

# **Sicheres Wissen und Können im Rechnen mit Zahlen und Größen Sekundarstufe I Auszug<sup>1</sup>**

---

<sup>1</sup> Der Auszug enthält nur die Standpunkte zum Sicheren Wissen und Können sowie die entsprechenden Aufgaben. Die weiteren Inhalte der Broschüre sind auf den Seiten zu Zahlen und Größen zu finden.

Herausgeber: Ministerium für Bildung, Wissenschaft und Kultur  
Mecklenburg-Vorpommern  
Werderstraße 124  
19055 Schwerin

Autoren: Sabine Hoffmann  
Eva Kleinschmidt  
Evelyn Kowaleczko  
Grit Kurtzmann  
Dieter Leye  
Marion Lindstädt  
Marion Roscher  
Prof. Dr. Hans-Dieter Sill

Druck: Druckerei der Universität Rostock

Auflage: 1. Auflage, September 2009

---

**Inhaltsverzeichnis:**

Vorwort.....	4
Zur Entwicklung und zum Einsatz der Broschüre.....	5
1 Rechnen mit natürlichen Zahlen.....	6
1.1 Sicheres Wissen und Können.....	6
1.2 Aufgaben.....	8
2 Rechnen mit gebrochenen Zahlen.....	14
2.1 Sicheres Wissen und Können.....	14
2.2 Aufgaben.....	15
3 Rechnen mit rationalen Zahlen.....	19
3.1 Sicheres Wissen und Können.....	19
3.2 Aufgaben.....	20
4 Prozentrechnung.....	25
4.1 Sicheres Wissen und Können.....	25
4.2 Aufgaben.....	26
5 Arbeiten mit Hilfsmitteln.....	29
5.1 Sicheres Wissen und Können.....	29
5.2 Aufgaben.....	29
6 Näherungswerte und sinnvolle Genauigkeit.....	31
6.1 Sicheres Wissen und Können.....	31
6.2 Aufgaben.....	32

## Vorwort

Die Kultusministerkonferenz hat am 04.12.2003 für das Fach Mathematik bundesweit geltende Bildungsstandards für den Mittleren Abschluss und am 15.10.2004 für den Hauptschulabschluss verabschiedet. Die Bildungsstandards sollen in allen Bundesländern im Rahmen der Lehrplanarbeit, der Schulentwicklung sowie der Lehreraus- und -fortbildung implementiert und angewendet werden. Bildungsstandards formulieren fachliche und fachübergreifende Basisqualifikationen, die für die weitere schulische und berufliche Ausbildung von Bedeutung sind und die anschlussfähiges Lernen ermöglichen. Sie beschreiben zu erwartende Ergebnisse von Lernprozessen. Deren Anwendung bietet Hinweise für notwendige Förderungs- und Unterstützungsmaßnahmen.

In Zusammenarbeit der Fachberater für Regionale Schulen mit Fachdidaktikern des Instituts für Mathematik der Universität Rostock wurden entsprechende Materialien zur Unterstützung der Lehrerinnen und Lehrer entwickelt.

In der vorliegenden Broschüre wird für ein abgegrenztes Thema durch Zielbeschreibungen und Aufgabenangebote der entsprechende Anforderungsbereich I der Bildungsstandards charakterisiert. Die Broschüre kann in vielfältiger Weise für die Unterrichtsentwicklung an der Schule genutzt werden. Die im theoretischen Teil enthaltenen Standpunkte und Vorschläge können fachliche Diskussionen und schulinterne Festlegungen unterstützen. Das umfangreiche Aufgabenmaterial wird u. a. zur Entwicklung täglicher Übungen und schulischer Testarbeiten sowie für die differenzierte Arbeit mit Schülern, die diese Anforderungen noch nicht erfüllen, empfohlen.

Das Ministerium für Bildung, Wissenschaft und Kultur Mecklenburg-Vorpommern stellt allen Schulen eine Broschüre zur Verfügung. Sie ist unter [www.mathe-mv.de](http://www.mathe-mv.de) zum Download veröffentlicht.

Ich bedanke mich bei den Autorinnen und Autoren dieser Broschüre, die neben ihrer Unterrichts- bzw. Lehrtätigkeit über ein Jahr intensiv an diesem Projekt gearbeitet haben.



Henry Tesch

Minister für Bildung, Wissenschaft und Kultur

## Zur Entwicklung und zum Einsatz der Broschüre

Mit dieser Broschüre wird die Reihe von Materialien zum Sicherem Wissen und Können im Mathematikunterricht in Mecklenburg-Vorpommern fortgesetzt. Bisher entstanden Hefte zu den Themen Größen (2. Aufl., 2005), Geometrie in der Ebene (2005) und Geometrie im Raum (2005), die alle Schulen erhielten und unter [www.mathe-mv.de](http://www.mathe-mv.de) verfügbar sind.

Die Standpunkte und Aufgaben in der Broschüre verstehen wir als einen ersten Ansatz zur Festlegung eines landesweit einheitlichen Minimalniveaus, das mit allen Schülern<sup>2</sup> zu erreichen ist. Die Standpunkte können weiterhin als Ausgangspunkt für Diskussionen in Fachschaften zu zentralen Fragen der Entwicklung des Rechnenkönnens verwendet werden und sollten zu entsprechenden Vereinbarungen an der Schule führen.

Im Einzelnen können sie Grundlage für Diskussionen zu folgenden Themenkreisen sein, bei denen auch Festlegungen an der Schule vereinbart werden sollten.

- Probleme der Wiederholung des Rechnens mit natürlichen Zahlen (s. Kap. 2)
- Einführung des Bruchbegriffs und der Rechenoperationen mit Brüchen (s. Kap. 3)
- Art der Behandlung der Addition und Subtraktion rationaler Zahlen (s. Kap. 4)
- Verfahren zum Lösen von Prozentaufgaben (s. Kap. 5)
- Umgehen mit den Problemen einer sinnvollen Genauigkeit (s. Kap. 7)

Beim Rechnen mit Zahlen und Größen treten oft Sach- und Anwendungsaufgaben auf, die in dieser Broschüre meist nicht berücksichtigt wurden. Das Wissen und Können im Lösen von Sachaufgaben ist ein gesonderter Leistungsbereich, der auch einer speziellen Entwicklungslinie bedarf. Dazu ist eine weitere Broschüre zum sicheren Wissen und Können geplant.

Den schrittweise entstehenden Broschüren zum sicheren Wissen und Können liegt ein Konzept zu Grunde, das in den Broschüren zur Arbeit mit Größen und zur räumlichen Geometrie ausführlich erläutert wurde. In dieser Broschüre wird auf eine erneute Wiedergabe verzichtet. Es soll nur noch einmal herausgestellt werden, dass unter sicherem Wissen und Können solche Bestandteile der mathematischen Bildung eines Schülers bzw. Schulabsolventen verstanden werden, die er auch nach der Schule jederzeit ohne vorherige Reaktivierung abrufen und sicher anwenden kann. Als Grad der Sicherheit halten wir es für erforderlich, dass die Lösungswahrscheinlichkeit bei einer einzelnen Aufgabe bei jedem Schüler mindestens  $\frac{2}{3}$  beträgt. Dies bedeutet, dass bei einer Testarbeit zum sicheren Wissens und Können eine Erfüllungsquote von etwa 80 % erreicht wird.

Die Aufgaben der Broschüre können für kriteriumsorientierte Tests zum sicheren Wissen und Können verwendet werden. Dabei sollte man folgende Aspekte beachten.

- Die Testarbeit darf nicht speziell vorbereitet werden. Die letzten Übungen sollten mindestens etwa 3 Wochen zurückliegen.
- Alle einzelnen Teilaufgaben (in dieser Broschüre mit a), b) ... bezeichnet) sollten nur mit einem Punkt (richtig oder falsch bzw. nicht gelöst) bewertet werden.
- Da es sich um Mindestforderungen handelt, werden alle Aufgaben unabhängig vom tatsächlichen Anforderungsniveau als gleichwertig betrachtet.
- Die Anzahl der Teilaufgaben zu einem Anforderungsbereich sollte zur einfachen Auswertung wegen der Mindestquote ein Vielfaches von 3 sein. In der Broschüre haben deshalb alle Aufgaben in der Regel eine entsprechende Anzahl von Teilaufgaben.

Wir bedanken uns bei Frau Petra Lämmel für die Unterstützung bei den Layoutarbeiten und bei Frau Silvana Göthe für eine Korrekturlesung.

Wir wünschen viel Erfolg bei der Arbeit mit unserem Material!

Rostock, August 2009

---

<sup>2</sup> Bei allen Bezeichnungen von Personen oder Personengruppen sind immer beide Geschlechter gemeint.

# 1 Rechnen mit natürlichen Zahlen

## 1.1 Sicheres Wissen und Können

Die Schüler und Schülerinnen

- können zwei natürliche Zahlen mit maximal 6 Stellen vergleichen,
- kennen die Grundaufgabengleichungen der Addition und Multiplikation und können damit sowie mit Verfahren des mündlichen Rechnens folgende Aufgaben im Kopf lösen:
  - alle Grundrechenarten mit 0 und 1 und einer dreistelligen Zahl
  - addieren zweier zweistelliger Zahlen
  - subtrahieren einer einstelligen von einer zweistelligen Zahl
  - multiplizieren einer einstelligen mit einer zweistelligen Zahl
  - dividieren ohne Rest einer zweistelligen durch eine einstellige Zahl
  - multiplizieren und dividieren mit 10, 100 und 1000,
- können schriftliche Rechenverfahren zur Lösung folgender Aufgaben anwenden:
  - addieren von drei dreistelligen Zahlen
  - subtrahieren einer dreistelligen von einer dreistelligen Zahl
  - multiplizieren einer zweistelligen mit einer dreistelligen Zahl,
- können große Zahlen bis zum Stellenwert Milliarde lesen und in eine Stellentafel eintragen sowie eine solche verbal gegebene Zahl mit Ziffern schreiben,
- können römische Zahlen bis 20 lesen und schreiben,
- kennen die Vorrangregeln und können sie in Termen mit maximal 4 Rechenoperationen identifizieren und anwenden,
- können in Anwendung der Rechengesetze (Kommutativgesetz, Assoziativgesetz, Distributivgesetz) Rechenvorteile erkennen,
- können folgende mathematische Begriffe identifizieren: addieren, Summe, Summand, subtrahieren, Differenz, multiplizieren, Produkt, Faktor, dividieren, Quotient und können einen Rechenausdruck angeben, der mit diesen Begriffen beschrieben wird und der bis zu zwei Rechenoperationen und Klammern enthält,
- können einen Rechenausdruck zu einer Beschreibung eines außermathematischen Sachverhalts angeben, in dem folgende Wörter bzw. Sachsituationen vorkommen:
  - Addition: zusammen; mehr; vermehren; dazugeben; verlängern; einnehmen;
  - Subtraktion: wegnehmen; vermindern; verlieren; verringern; abziehen; verkleinern; abtrennen; ausgeben;
  - Multiplikation: vervielfachen; verdoppeln; das Dreifache (Vierfache, usw.); das 1,5-fache (2,6-faches, usw.); ... zu je ...; ... von ...;  
*Situationen:* Zusammenfassen gleichartiger Mengen; Vervielfachen einer Größe; Abzählen rechteckiger Schemata; Bilden von Paaren aus den Elementen zweier Mengen (Bezug zur Produktregel der Kombinatorik)
  - Division: aufteilen, verteilen, halbieren, pro; von; durchschnittlich;  
*Situationen:* Aufteilen einer Menge in gleichgroße Teilmengen; gleichmäßiges Verteilen der Elemente einer Menge; Berechnen des Durchschnitts; Normierung auf eine Einheit (pro),

- 
- können die Begriffe Zehnerpotenz, Quadratzahl, Basis (positive rationale Zahl), Exponent (natürliche und ab Kl. 9 ganze Zahl), Potenz, Wurzel bzw. Quadratwurzel (ab Kl. 7) identifizieren und realisieren und kennen die Quadratzahlen bis 15 auswendig,
  - können die Anzahl von Möglichkeiten durch systematisches Probieren bestimmen, wenn die gesuchte Anzahl nicht größer als 20 ist,
  - können die Anzahl von Möglichkeiten mithilfe der Produktregel der Kombinatorik bestimmen, wenn sich die Folge von Entscheidungen aus dem Sachverhalt in einfacher Weise ergibt.

## 1.2 Aufgaben

1. Runde auf Zehner.

a)  $68 \approx$

b)  $1004 \approx$

c)  $598 \approx$

2. Runde auf Hunderter.

a)  $212 \approx$

b)  $3078 \approx$

c)  $4990 \approx$

3. Runde auf Tausender.

a)  $7605 \approx$

b)  $8961 \approx$

c)  $15\,098 \approx$

4. Vergleiche die Zahlen.

a)  $5407 \square 4507$

b)  $23\,018 \square 2318$

c)  $408\,408 \square 488\,48$

d)  $66\,666 \square 600\,000$

e)  $515\,51 \square 511\,555$

f)  $900\,000 \square 999\,999$

5. Berechne im Kopf.

a)  $32 + 63 =$

$74 + 25 =$

$40 + 57 =$

$35 + 46 =$

$36 + 22 =$

$56 + 42 =$

b)  $56 + 14 =$

$38 + 44 =$

$76 + 19 =$

$48 + 84 =$

$52 + 86 =$

$67 + 98 =$

c)  $78 - 6 =$

$59 - 8 =$

$60 - 8 =$

$23 - 8 =$

$81 - 6 =$

$42 - 9 =$

d)  $3 \cdot 90 =$

$8 \cdot 12 =$

$15 \cdot 6 =$

$23 \cdot 8 =$

$84 \cdot 3 =$

$7 \cdot 72 =$

e)  $85 : 5 =$

$72 : 3 =$

$64 : 4 =$

$78 : 6 =$

$96 : 8 =$

$52 : 2 =$

f)  $120 - 0 =$

$1 + 120 =$

$120 - 1 =$

$1 - 1 =$

$0 + 1 =$

$0 + 0 =$

g)  $0 \cdot 105 =$

$586 : 0 =$

$987 \cdot 1 =$

$0 : 3 =$

$123 : 1 =$

$258 \cdot 0 =$

h)  $250 : 10 =$

$88 \cdot 100 =$

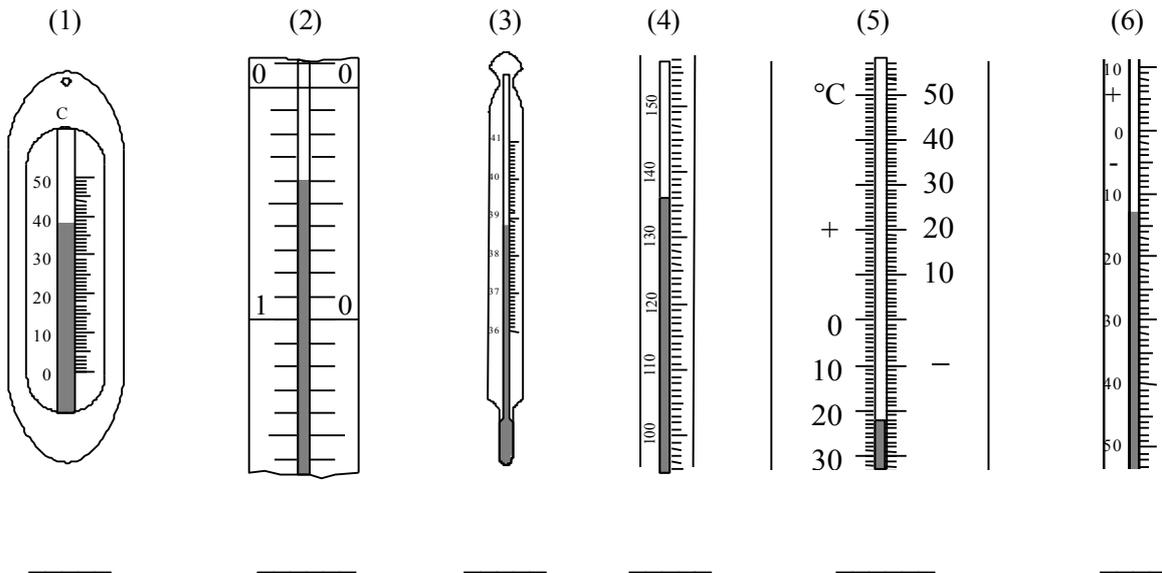
$6700 : 100 =$

$34 \cdot 1000 =$

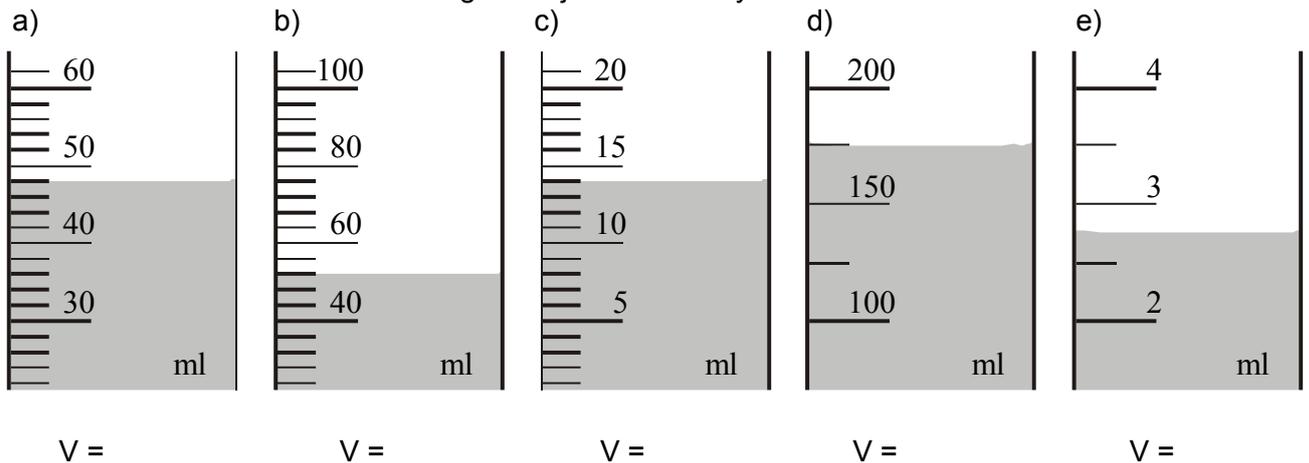
$10 \cdot 205 =$

$40\,500 : 10 =$

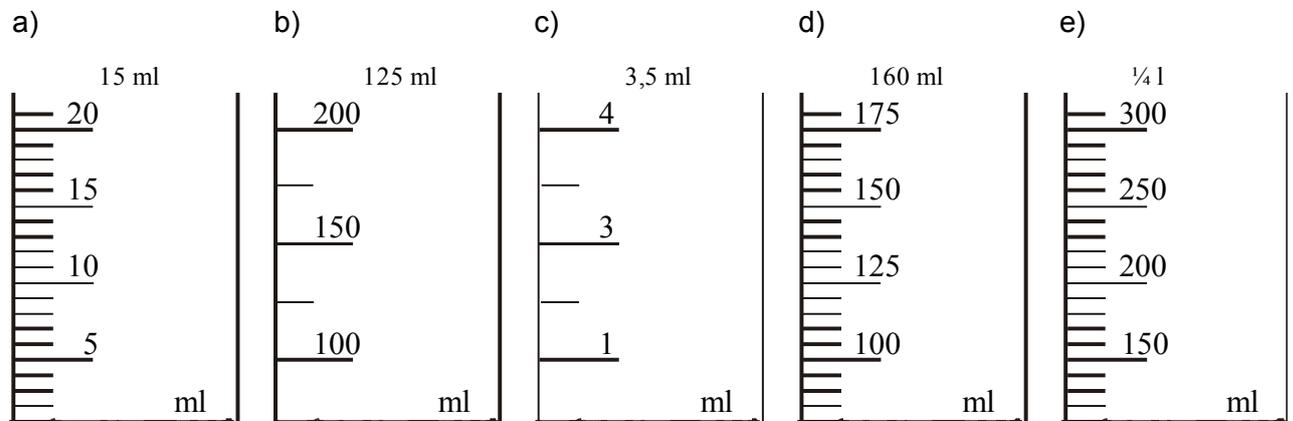
6. Lies jeweils die Temperaturen in °C ab.



7. Bestimme das Volumen der Flüssigkeit in jedem Messzylinder.



8. Zeichne jeweils den Stand der Flüssigkeit für das angegebene Volumen in die Messzylinder ein.



9. Berechne schriftlich im Heft.

- |                  |                     |                     |
|------------------|---------------------|---------------------|
| a) $427 + 253$   | b) $527 + 409 + 63$ | c) $86 + 397 + 254$ |
| $562 + 246$      | $365 + 37 + 478$    | $234 + 461 + 105$   |
| d) $184 - 56$    | e) $846 - 208$      | f) $368 - 188$      |
| $82 - 67$        | $987 - 598$         | $547 - 368$         |
| g) $52 \cdot 84$ | h) $125 \cdot 23$   | i) $402 \cdot 45$   |
| $56 \cdot 621$   | $98 \cdot 502$      | $890 \cdot 19$      |

10. Schreibe die folgenden Zahlen mit Ziffern.

- 6 Milliarden
- 24 Millionen
- 700 Tausend
- 8 Milliarden 210 Millionen
- 10 Millionen 33 Tausend
- 23 Millionen 7 Tausend

11. Fertige eine Stellentafel nach dem folgenden Muster an und trage die Zahlen aus der Aufgabe 10 ein.

	Millionen				Tausender					
	Mrd.	HMio	ZMio	Mio.	HT	ZT	T	H	Z	E
	$10^9$	$10^8$	$10^7$	$10^6$	$10^5$	$10^4$	$10^3$	$10^2$	$10^1$	$10^0$
a)										
b)										

12. Lies die Zahlen laut vor und bestimme jeweils den Stellenwert der Ziffer 4.

- |                  |            |              |
|------------------|------------|--------------|
| a) 23 675        | b) 406 789 | c) 1245      |
| d) 1 342 586 990 | e) 95 604  | f) 1 040 007 |

13. a) Übertrage die Zahlen in die römische Schreibweise.

$$4 = \quad 12 = \quad 15 = \quad 19 = \quad 8 = \quad 16 =$$

b) Welche Zahlen sind in der römischen Schreibweise dargestellt?

$$V = \quad VII = \quad XIV = \quad XX = \quad III = \quad IX =$$

14. Beschreibe die folgenden Terme jeweils mit Worten.

- |                        |                  |                   |
|------------------------|------------------|-------------------|
| a) $12 + 46$           | b) $36 : 9$      | c) $47 - 30$      |
| d) $4 \cdot 6 \cdot 2$ | e) $13 - 12 : 2$ | f) $23 - 13 + 15$ |

15. a) Gib drei verschiedene Terme an, die eine Summe darstellen.

b) Notiere drei verschiedene Terme, die ein Produkt darstellen.

c) Schreibe drei Terme für Quotienten auf.

16. Welche der Aussagen sind wahr und welche sind falsch?

- a)  $3 - 7$  stellt eine Differenz zweier Zahlen dar.
- b)  $12 : 4$  ist das Produkt der Zahlen 12 und 4.
- c) Der Term  $34 + 24 + 6$  ist eine Summe aus zwei Summanden.
- d) Addiere ich zwei Zahlen, so bilde ich die Summe dieser beiden Zahlen.
- e) Multipliziere ich zwei Zahlen miteinander, so bilde ich einen Quotienten.
- f) Ein Quotient entsteht, wenn man zwei Zahlen durch einander dividiert.
- g) Eine Differenz erhalte ich, wenn ich zwei Zahlen subtrahiere.
- h) Ein Produkt erhalte ich, wenn ich zwei Zahlen miteinander multipliziere.
- i) Das Produkt ist das Ergebnis einer Subtraktion.

17. Gib zu den folgenden Beschreibungen einen Term an ohne ihn zu berechnen.

- a) Die Summe der Zahlen 521 und 445 wird mit 10 multipliziert.
- b) Die Differenz der Zahlen 100 und 23 wird durch 7 dividiert.
- c) Vom Quotient der Zahlen 625 und 5 soll die Zahl 25 subtrahiert werden.
- d) Das Produkt der Zahlen 7 und 4 wird vor Quotienten der Zahlen 70 und 2 subtrahiert.
- e) Die Summe aus 285 und 374 wird mit der Differenz aus 675 und 598 multipliziert.
- f) Bilde das Produkt aus der Summe und der Differenz der Zahlen 245 und 195.

18. Welche der Aussagen sind wahr und welche sind falsch?

- a) Strichrechnung kommt vor Punktrechnung.
- b) Es wird immer von rechts nach links gerechnet.
- c) In Klammern wird zuerst gerechnet.
- d) Potenzen gehen vor Punktrechnung.
- e) Die Addition wird stets vor der Subtraktion ausgeführt.
- f) Multiplikation geht vor Division.

19. Markiere, was du zuerst rechnen musst.

- |                                  |                              |                              |
|----------------------------------|------------------------------|------------------------------|
| a) $2 + 7 \cdot 4$               | b) $72 : 2 + 36 : 9$         | c) $(36 - 12 : 2) \cdot 5$   |
| d) $(2 + 5) \cdot 8$             | e) $36 - 4 \cdot 0 + 64$     | f) $13 \cdot (24 - 18) + 12$ |
| g) $3 \cdot 6 + 2 \cdot 6$       | h) $5 \cdot (8 - 6) \cdot 4$ | i) $66 - 55 : 5$             |
| k) $12 \cdot 0 + 28 - 4 \cdot 7$ | l) $425 - 25 + 15 \cdot 4$   | m) $54 : (27 - 18)$          |
| n) $43 + 6 \cdot 2$              | o) $11 \cdot 2^2$            | p) $64 : 8 + 5^3 - 25$       |
| q) $56 : 7 - 8^2$                | r) $23 - 7 + 10^3$           | s) $12 + 3^3 : 9$            |

20. Welche der Aussagen sind wahr und welche sind falsch?

- a) Ich kann bei allen Rechenarten die Reihenfolge der Zahlen vertauschen.
- b) Bei der Division ist es erlaubt, die Reihenfolge der Zahlen zu vertauschen.
- c) Die Reihenfolge der Summanden darf ich vertauschen.

- d) Die Reihenfolge der Faktoren darf ich vertauschen.
- e) Bei der Subtraktion darf ich die Reihenfolge der Zahlen nicht vertauschen.
- f) Bei der Multiplikation dreier Zahlen darf ich die Reihenfolge der Faktoren nicht ändern.

21. Notiere einen vorteilhaften Rechenweg und berechne im Kopf!

- a)  $36 + 17 + 44 + 63 =$  =
- b)  $78 + 25 - 63 =$  =
- c)  $23 + 35 + 42 + 28 =$  =
- d)  $52 + 25 - 12 =$  =
- e)  $27 + 12 - 17 =$  =
- f)  $6 \cdot 8 \cdot 3 \cdot 5 =$  =
- g)  $12 \cdot 3 \cdot 5 =$  =
- h)  $24 + 12 \cdot 7 - 14 =$  =
- i)  $6 \cdot 9 + 6 \cdot 11 =$  =
- k)  $7 \cdot 3 - 2 \cdot 3 =$  =
- l)  $15 \cdot 17 - 7 \cdot 15 =$  =
- m)  $7 \cdot 23 + 7 \cdot 27 =$  =

22. Gib einen Term an, der dem folgenden Sachverhalt entspricht.

Du musst den Term nicht berechnen.

- a) Melanie hat 56 € gespart. Ihr Bruder Paul hatte 15 € mehr in der Spardose. Wie viel hat Paul gespart?
- b) Melanie hat 56 € gespart. Ihre Schwester Sabine hat doppelt so viel gespart. Wie viel hat Sabine gespart?
- c) Zum Preis des Buches von 14,95 € kommen noch 3,57 € Transportkosten hinzu.
- d) Eine Firma muss 10 Computer zu je 998 € bezahlen.
- e) Familie Schulz zahlt monatlich für Strom 108 €. Wie viel zahlt sie in 12 Monaten?
- g) Familie Schulz zahlt für Strom in 12 Monaten 1236 €. Wie viel zahlt sie pro Monat?
- f) Ein Lottogewinn von 5 711 824 € sollen gleichmäßig auf die drei Mitglieder einer Gemeinschaft aufgeteilt werden.
- g) Patrick ist mit seinem Fahrrad in 6 Tagen 264 Kilometer gefahren. Wie viel Kilometer hat er pro Tag durchschnittlich zurückgelegt?
- h) Markus läuft täglich 5 Runden im Stadion. Eine Stadionrunde hat eine Länge von 400 m. Welche Laufstrecke hat er zurückgelegt?

23. Welche Zahlen sind Quadratzahlen? Unterstreiche.

- a) 9
- b) 18
- c) 32
- d) 64
- e) 81
- f) 1000

24. Gib drei Quadratzahlen an.

\_\_\_\_\_

25. Welche Ausdrücke sind Zehnerpotenz? Unterstreiche.

a)  $10^2$     b) 30    c)  $2^{10}$     d)  $10^3$     e)  $5 \cdot 10$     f)  $10^{-1}$

26. Gib drei Zehnerpotenzen an. \_\_\_\_\_

27. Gib drei Kubikzahlen an. \_\_\_\_\_

28. Schreibe als Potenz.

a)  $4 \cdot 4 \cdot 4 \cdot 4 \cdot 4 =$     b)  $15 \cdot 15 \cdot 15 =$     c)  $3 \cdot 3 \cdot 3 \cdot 3 \cdot 3 \cdot 3 \cdot 3 =$

29. Untersuche, ob es sich bei den folgenden Ausdrücken um Potenzen handelt und bestimme in diesem Fall die Basis und den Exponenten.

a)  $37^3$     b)  $^3 14$     c)  $) 12^{12}$     d)  $6_5$     e)  $1^1$     f)  $10^9$

30. Berechne die Potenzwerte.

a)  $4^2 =$  \_\_\_\_\_     $12^2 =$  \_\_\_\_\_     $15^2 =$  \_\_\_\_\_     $9^2 =$  \_\_\_\_\_     $6^2 =$  \_\_\_\_\_     $100^2 =$  \_\_\_\_\_

b)  $3^3 =$  \_\_\_\_\_     $5^3 =$  \_\_\_\_\_     $10^3 =$  \_\_\_\_\_     $2^3 =$  \_\_\_\_\_     $1^3 =$  \_\_\_\_\_     $4^3 =$  \_\_\_\_\_

31. Wie viele Möglichkeiten gibt es, drei gleichgroße aber verschiedene Bücher nebeneinander ins Regal zu stellen?
32. Von den drei Schülern Arne, Bert und Christian sollen zwei ausgewählt werden. Wie viele Möglichkeiten zur Auswahl gibt es?
33. Eva hat Geburtstag. Sie will eine Hose und ein T-Shirt anziehen und hat zwei Hosen und vier T-Shirts zur Auswahl, die alle zueinander passen. Wie viele Möglichkeiten der Zusammenstellung hat sie?
34. Bei einem Computerspiel muss man, um eine Stufe weiter zu kommen, aus 4 Schlüsseln den richtigen auswählen und damit eine von 3 Türen öffnen. Wie viele Spielmöglichkeiten hat der Spieler?
35. In wie vielen verschiedenen Reihenfolgen können die 4 Läufer einer Staffel an den Start gehen?
36. In einem Fragebogen gibt es 5 Fragen mit jeweils 3 Antwortmöglichkeiten. Wie viele Möglichkeiten zum Ausfüllen des Fragebogens gibt es, wenn stets genau eine der 3 Antworten angekreuzt wird?
37. In einem Imbiss kann man sich selbst ein belegtes Brötchen zusammenstellen. Man hat 5 verschiedene Sorten von Brötchen, 6 verschiedene Sorten von Belag und 4 verschiedene Sorten von Gemüsebeilagen zur Auswahl. Wie viele Möglichkeiten gibt es, ein belegtes Brötchen zusammenzustellen?
38. Auf wie viele Arten kann ein Arzt nacheinander 5 Patienten besuchen?

## 2 Rechnen mit gebrochenen Zahlen

### 2.1 Sicheres Wissen und Können

Die Schülerinnen und Schüler

- kennen die Begriffe Zähler, Nenner, echter und unechter Bruch,
- können gemischte Zahlen als Summe aus einer natürlichen Zahl und einem Bruch schreiben,
- können Teile eines Ganzen, die in zeichnerischer Form gegeben sind, durch einen Bruch darstellen und zu einem Bruch entsprechende Teile markieren,
- können Teile einer Anzahl, die in zeichnerischer oder verbaler Form gegeben sind, durch einen Bruch darstellen und Teile einer Anzahl bestimmen,
- können Bruchteile von Größen bestimmen, wenn die Größenangabe durch den Nenner teilbar ist und zu gegebenen Bruchteilen das Ganze bestimmen,
- können eine Divisionsaufgabe als Bruch schreiben und umgekehrt,
- können Brüche kürzen und erweitern, wenn die Rechnungen im Kopf ausführbar sind,
- können zwei Brüche addieren, subtrahieren und multiplizieren, wenn die Rechnungen im Kopf ausführbar sind,
- können das Doppelte und die Hälfte eines Bruches angeben,
- kennen die Begriffe Dezimalbruch und Dezimalstelle,
- können einen Dezimalbruch mit maximal drei Dezimalstellen als Zehnerbruch schreiben und umgekehrt,
- kennen folgende Zuordnungen von Dezimalbrüchen und gemeinen Brüchen:  
 $\frac{1}{2}=0,5$   $\frac{1}{4}=0,25$   $\frac{3}{4}=0,75$   $\frac{1}{5}=0,2$   $\frac{1}{10}=0,1$  sowie die Vielfachen von  $\frac{1}{5}$  und  $\frac{1}{10}$ ,
- können Dezimalbrüche mit Zehnerpotenzen (bis 1000) multiplizieren und durch diese Zehnerpotenzen dividieren,
- können Dezimalbrüche mit maximal 3 Dezimalstellen als Zehnerbrüche schreiben und umgekehrt,
- können 2 Dezimalbrüche mit maximal 2 Dezimalstellen und unterschiedlicher Stellenzahl addieren und subtrahieren, wenn diese Rechnungen im Kopf ausführbar sind,
- können bis zu 3 Dezimalbrüche mit maximal 3 Dezimalstellen und der gleichen Anzahl von Dezimalstellen schriftlich addieren,
- können 2 Dezimalbrüche mit maximal einer Dezimalstelle multiplizieren, wenn dies im Kopf ausgeführt werden kann,
- können 2 Dezimalbrüche mit maximal 2 Dezimalstellen schriftlich multiplizieren.

## 2.2 Aufgaben

### Zum Bruchbegriff

1. Gib in den Brüchen jeweils Zähler und Nenner an.

a)  $\frac{27}{25}$       b)  $\frac{1}{7}$       c)  $\frac{5}{5}$       d)  $\frac{3}{4}$       e)  $\frac{4}{3}$       f)  $\frac{0}{7}$

2. Gib einen Bruch mit dem folgenden Nenner an.

a) 5      b) 10      c) 31      d) 2      e) 1000      f) 1

3. Gib einen Bruch mit dem folgenden Zähler an.

a) 3      b) 15      c) 27      d) 1      e) 100      f) 0

4. Schreibe einen Bruch nach den folgenden Angaben.

- Der Zähler ist 6 und der Nenner ist 10.
- Der Nenner ist 21 und der Zähler ist 13.
- Der Zähler und der Nenner sind gleich.
- Der Nenner ist größer als der Zähler.
- Der Zähler ist kleiner als der Nenner.
- Der Nenner ist um 2 kleiner als der Zähler.

5. Gruppieren in echte und unechte Brüche.

(1)  $\frac{2}{5}$       (2)  $\frac{7}{4}$       (3)  $\frac{13}{11}$       (4)  $\frac{18}{19}$       (5)  $\frac{5}{2}$       (6)  $\frac{11}{10}$

6. Schreibe als gemischte Zahl.

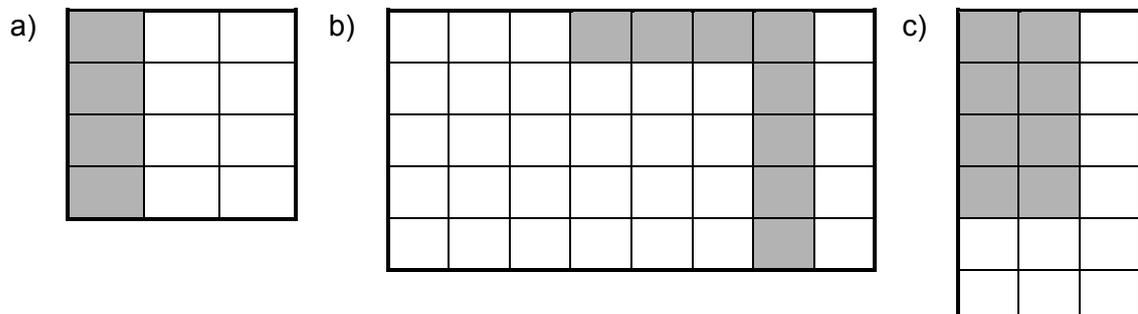
a)  $1 + \frac{1}{2}$       b)  $3 + \frac{1}{4}$       c)  $2 + \frac{3}{4}$       d)  $7 + \frac{7}{8}$       e)  $1 + \frac{11}{12}$       f)  $10 + \frac{1}{10}$

7. Schreibe die gemischte Zahl als Summe aus einer natürlichen Zahl und einem Bruch.

a)  $3 \frac{1}{2}$       b)  $5 \frac{1}{4}$       c)  $6 \frac{7}{8}$       d)  $1 \frac{1}{2}$       e)  $3 \frac{1}{3}$       f)  $1 \frac{3}{4}$

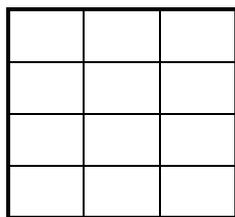
8. Gib drei gemischte Zahlen zwischen 8 und 9 an.

9. Gib den Anteil der markierten Fläche an der Gesamtfläche als Bruch an.



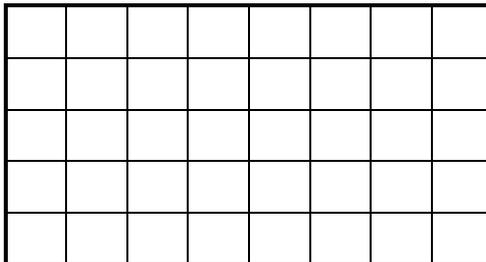
10. Markiere Flächen, die ihrem gegebenen Anteil an der Gesamtfläche entsprechen.

a)



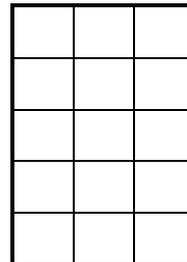
$$\frac{1}{4}$$

b)



$$\frac{3}{8}$$

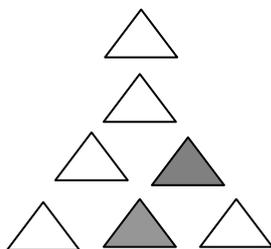
c)



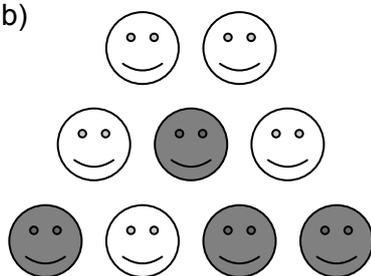
$$\frac{2}{5}$$

11. Gib einen Bruch an, der den Anteil der markierten Figuren an der Gesamtmenge beschreibt.

a)



b)



c)



12. Schreibe die Brüche als Divisionsaufgabe.

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

b)  $\frac{5}{4}$

c)  $\frac{8}{2}$

d)  $\frac{1}{3}$

e)  $\frac{13}{7}$

f)  $\frac{0}{7}$

13. Schreibe die Divisionsaufgabe als Bruch.

a)  $3 : 4 =$

b)  $1 : 3 =$

c)  $7 : 9 =$

d)  $12 : 5 =$

e)  $17 : 7 =$

f)  $1 : 10 =$

## Rechnen mit Brüchen

14. Gib den jeweiligen Anteil durch einen Bruch an.

a) In einer Klasse sind von 24 Schülern 12 Mädchen.

b) Von den 600 Schülern einer Schule kamen 400 zum Schulfest.

c) Von den 25 Schülern einer Klasse erreichten in einer Arbeit 5 Schüler die Note 1.

15. An einer Klassenfahrt nehmen zwei Schulklassen mit insgesamt 48 Schülern teil.

Gib an, um wie viel Schüler es sich bei den folgenden Angaben jeweils handelt.

a) Die Hälfte der Schüler sind Jungen.

b) Ein Viertel der Schüler möchte ein Schulmuseum besuchen.

c) Für einen Spiel-Abend haben sich ein Drittel der Schüler eingetragen.

d) Ein Achtel der Schüler wollen eine Fahrradtour unternehmen.

e) Ein Sechstel der Schüler kann nicht schwimmen.

f) Zwei Drittel der Schüler schreiben eine Karte nach Hause.

16. Berechne den Anteil der Größe.

- a)  $\frac{1}{4}$  von 20 Liter      b)  $\frac{3}{4}$  von 200 €      c)  $\frac{4}{5}$  von 100 €  
d)  $\frac{2}{5}$  von 25 m      e)  $\frac{3}{8}$  von 24 €      f)  $\frac{7}{10}$  von 50 kg

17. Berechne das Ganze.

- a) Die Hälfte des Preises sind 80 €.      b) Ein Viertel der Strecke sind 200 m.  
c) Ein Achtel kostet 6 €.      d) Ein Drittel der Zeit sind 20 Minuten.  
e) Drei Viertel der Strecke sind 60 m.      f) Zwei Drittel des Preises sind 6 €.

18. Kürze die Brüche mit der vorgegebenen Zahl.

- a)  $\frac{5}{20} =$  (5)      b)  $\frac{36}{48} =$  (6)      c)  $\frac{28}{32} =$  (4)

19. Kürze die Brüche auf den vorgegebenen Zähler bzw. Nenner und gib die Zahl an, mit der du gekürzt hast.

- a)  $\frac{15}{40} = \frac{3}{8}$  mit \_\_\_      b)  $\frac{48}{72} = \frac{2}{3}$  mit \_\_\_      c)  $\frac{7}{7} = \frac{72}{63}$  mit \_\_\_

20. Erweitere die Brüche mit der vorgegebenen Zahl.

- a)  $\frac{3}{8} =$  mit 8      b)  $\frac{9}{11} =$  mit 11      c)  $\frac{2}{20} =$  mit 100

21. Erweitere die Brüche auf den vorgegebenen Zähler bzw. Nenner und gib die Zahl an, mit der du erweitest hast.

- a)  $\frac{3}{5} = \frac{30}{100}$  mit \_\_\_      b)  $\frac{5}{9} = \frac{5}{81}$  mit \_\_\_      c)  $\frac{7}{13} = \frac{7}{104}$  mit \_\_\_

22. Berechne.

- a)  $\frac{2}{5} + \frac{4}{5} =$       b)  $\frac{1}{2} + \frac{1}{4} =$       c)  $\frac{2}{3} + \frac{1}{4} =$   
d)  $\frac{7}{9} + \frac{1}{3} =$       e)  $\frac{6}{7} - \frac{2}{7} =$       f)  $\frac{7}{12} - \frac{1}{4} =$

23. Gib das Doppelte der folgenden Brüche an.

- a)  $\frac{2}{3}$       b)  $\frac{7}{5}$       c)  $\frac{5}{8}$       d)  $\frac{1}{2}$       e)  $\frac{1}{4}$       f)  $\frac{3}{8}$

24. Gib die Hälfte der folgenden Brüche an.

- a)  $\frac{2}{7}$       b)  $\frac{4}{9}$       c)  $\frac{8}{7}$       d)  $\frac{1}{2}$       e)  $\frac{1}{3}$       f)  $\frac{3}{4}$

25. Löse die Aufgaben.

- a)  $\frac{1}{5} \cdot \frac{1}{3}$       b)  $\frac{7}{8} \cdot \frac{3}{5}$       c)  $\frac{2}{3} \cdot \frac{8}{9}$

**Rechnen mit Dezimalbrüchen**

26. Nenne drei Dezimalbrüche, die kleiner als 1 sind.

27. Finde drei Dezimalbrüche zwischen 5 und 6.

28. Finde drei Dezimalbrüche zwischen 1,5 und 1,6.

29. Gib einen Dezimalbruch an, der dem Bruch entspricht.

a)  $\frac{1}{2}$       b)  $\frac{1}{4}$       c)  $\frac{1}{5}$       d)  $\frac{3}{4}$       e)  $\frac{3}{10}$       f)  $\frac{2}{5}$

30. Gib zu den folgenden Dezimalbrüchen einen zugehörigen gekürzten Bruch an.

a) 0,5      b) 0,2      c) 0,3      d) 0,4      e) 0,25      f) 0,75

31. Schreibe den jeweiligen Zehnerbruch als Dezimalbruch.

a)  $\frac{9}{10}$       b)  $\frac{13}{100}$       c)  $\frac{4}{100}$       d)  $\frac{32}{10}$       e)  $\frac{13}{1000}$       f)  $\frac{9}{100}$

32. Schreibe den Dezimalbruch als Zehnerbruch.

a) 0,09      b) 0,9      c) 0,13      d) 0,013      e) 3,2      f) 0,04

33. Ordne, beginne mit der größten Zahl.

2,46      2,06      5,02      7,3      7,05      5,33

34. Berechne im Kopf.

a)  $0,22 + 0,23 =$       b)  $0,7 + 1,3 =$       c)  $0,12 + 1,04 =$   
 d)  $1,3 + 1,04 =$       e)  $2 + 1,3 =$       f)  $0,23 + 0,7 =$

35. Berechne im Kopf.

a)  $3,7 - 1,5 =$       b)  $2,5 - 0,1 =$       c)  $9,02 - 3 =$   
 d)  $3,71 - 0,4 =$       e)  $2,50 - 0,03 =$       f)  $7 - 2,5 =$

36. Addiere die Dezimalbrüche schriftlich.

a)  $42,2 + 17,1 + 25,4$       b)  $17,34 + 28,62 + 79,53$       c)  $1,815 + 65,382$

37. Multipliziere jeweils mit 10; 100 und 1000.

a) 7,8      b) 13,4      c) 0,271      d) 3,482      e) 53,05      f) 0,089

38. Dividiere jeweils durch 10; 100 und 1000.

a) 5 012      b) 2 300      c) 326,1      d) 52,5      e) 18,06      f) 1,46

39. Multipliziere im Kopf.

a)  $0,3 \cdot 0,4$       b)  $1,2 \cdot 0,2$       c)  $0,7 \cdot 0,8$       d)  $0,9 \cdot 1,1$       e)  $2,4 \cdot 0,3$       f)  $0,5 \cdot 1,8$

40. Löse die Aufgaben schriftlich.

a)  $18,7 \cdot 23,6$       b)  $8,42 \cdot 24,7$       c)  $2,29 \cdot 6,81$

## 3 Rechnen mit rationalen Zahlen

### 3.1 *Sicheres Wissen und Können*

Die Schülerinnen und Schüler

- kennen die Bezeichnung rationale Zahlen als Oberbegriff für die gebrochenen Zahlen und die zu ihnen entgegengesetzten negativen Zahlen,
- können negative Zahlen- und Größenangaben in Sachzusammenhängen interpretieren und entsprechende Sachverhalte sinnvoll mit negativen Zahlen- und Größenangaben beschreiben, z. B. Temperaturangaben auf der Celsiusskala, Höhenangaben in Bezug auf NN, Etagennummern, Schulden,
- können einer rationalen Zahl einen Punkt auf einer Zahlengeraden zuordnen und umgekehrt zu einem Punkt auf einer Zahlengeraden die zugeordnete rationale Zahl angeben, wobei eine Beschränkung auf ganze Zahlen bzw. Zahlen mit einer Kommastelle (.,5) erfolgt.
- können ganze Zahlen durch Orientierung an ihrer Lage auf der Zahlengeraden ordnen,
- können den Abstand (den Unterschied) zweier ganzer Zahlen berechnen,
- können Additions- und Subtraktionsaufgaben mit ganzen Zahlen zu Sachverhalten aus dem Alltag (Temperaturen, Plus- und Minuspunkte, Kontobewegungen) lösen,
- können verbale Beschreibungen von Rechenausdrücken mit ganzen Zahlen und maximal zwei Rechenoperationen als Term angeben und einen entsprechenden Term verbal beschreiben,
- können zweistellige ganze Zahlen bzw. rationale Dezimalzahlen mit zwei wesentlichen Ziffern ohne Hilfsmittel addieren und subtrahieren,
- können einstellige ganze Zahlen ohne Hilfsmittel multiplizieren und die zugeordneten Divisionsaufgaben lösen,
- können Werte aus grafischen Darstellungen mit einer negativen y-Achse ablesen.

### 3.2 Aufgaben

1. Temperaturangaben lassen sich unter Verwendung von Plus- und Minuszeichen darstellen. Es gibt aber noch weitere Beispiele, bei denen Vorzeichen verwendet werden können. Kreuze an, bei welchen Größenangaben ein Minuszeichen sinnvoll ist.

Größenangabe	Vorzeichen Minus
Meerestiefe 30 m	
10° C unter Null	
459 Euro Guthaben	
3. Untergeschoss	
760 m über dem Meeresspiegel	
230 Euro Schulden	
Zugspitze 2963 m	
4 m unter dem Meeresspiegel	
11° C unter dem Gefrierpunkt	

2. Erläutere, was die folgenden Größenangaben bedeuten können.

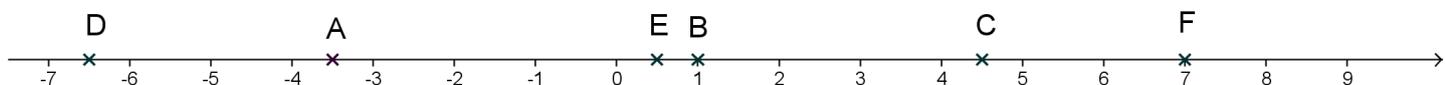
a)  $-400$  m u. NN

b)  $-15$  °C

c)  $-20$  €

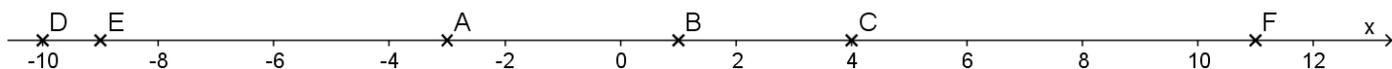
3. Welche Zahlen sind auf der Zahlengeraden markiert?

a)



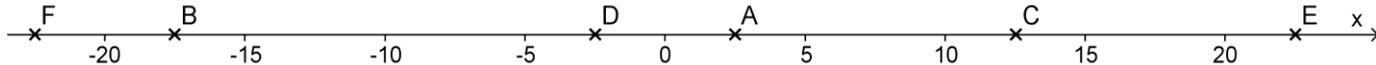
A: \_\_\_\_\_ B: \_\_\_\_\_ C: \_\_\_\_\_ D: \_\_\_\_\_ E: \_\_\_\_\_ F: \_\_\_\_\_

b)



A: \_\_\_\_\_ B: \_\_\_\_\_ C: \_\_\_\_\_ D: \_\_\_\_\_ E: \_\_\_\_\_ F: \_\_\_\_\_

c)



A: \_\_\_\_\_ B: \_\_\_\_\_ C: \_\_\_\_\_ D: \_\_\_\_\_ E: \_\_\_\_\_ F: \_\_\_\_\_

4. Markiere auf je einer Zahlengeraden in deinem Heft die angegebenen Zahlen.

a) 7;  $-3$ ; 4;  $-2$ ; 6;  $-5$

b)  $-12$ ;  $-8$ ; 10;  $-1$ ; 5; 3

c) 10; 25;  $-15$ ; 7,5;  $-12,5$ ; 20

5. Vergleiche die Zahlen.

- |                  |                   |                    |
|------------------|-------------------|--------------------|
| a)    2        5 | b)    -2        0 | c)    -1        -2 |
| -2       -7      | 4        -3       | -5       -3        |
| 5       -1       | 3        9        | 4       -1         |

6. Ordne die Zahlen und beginne mit der kleinsten Zahl.

- a) -2; 8; 0; 2; -5; 4; \_\_\_\_\_
- b) -78; 0,5; -0,5; -66; 0,75; -1,5; \_\_\_\_\_
- c) -0,4; -0,1; 0,2; -0,7; 0,3; -0,2; \_\_\_\_\_

7. Bestimme die nächst kleinere bzw. nächst größere ganze Zahl.

- a) \_\_\_\_\_ < 0,57 < \_\_\_\_\_
- b) \_\_\_\_\_ < 6,07 < \_\_\_\_\_
- c) \_\_\_\_\_ < -11,8 < \_\_\_\_\_
- d) \_\_\_\_\_ < -2,03 < \_\_\_\_\_
- e) \_\_\_\_\_ < -0,76 < \_\_\_\_\_
- f) \_\_\_\_\_ < 0,03 < \_\_\_\_\_

8. Bestimme die Temperaturunterschiede.

Am Morgen	Am Abend	Temperaturunterschied
7° C	14° C	
3° C	0° C	
-7° C	-3° C	
-8° C	5° C	
5° C	-10° C	
-11° C	-9° C	

9. Bestimme die fehlenden Temperaturen.

Am Morgen	Am Abend	Temperaturänderung
12° C		Abnahme um 4 Grad
	7° C	Abnahme um 5 Grad
4° C		Zunahme um 3 Grad
	3° C	Abnahme um 6 Grad
-5° C		Zunahme um 7 Grad
	-10° C	Abnahme um 9 Grad

10. Fülle die Tabelle aus.

Temperatur am Abend	In der Nacht sinkt die Temperatur um	Temperatur am Morgen
1° C	3 Grad	
6° C	11 Grad	
	9 Grad	-11° C
	6 Grad	-5° C
10° C		-7° C
8° C		1° C

11. Berechne.

a)  $-5 + 13 = \underline{\quad}$

b)  $-8 - 11 = \underline{\quad}$

c)  $12 - 24 = \underline{\quad}$

d)  $15 - 4 = \underline{\quad}$

e)  $6 - 17 = \underline{\quad}$

f)  $-15 + 3 = \underline{\quad}$

12. Löse die Klammern auf und berechne.

a)  $-3 - (-5) = \underline{\quad} = \underline{\quad}$

b)  $17 + (-8) = \underline{\quad} = \underline{\quad}$

c)  $-1,5 + (-1) = \underline{\quad} = \underline{\quad}$

d)  $-8,5 - (-2) = \underline{\quad} = \underline{\quad}$

e)  $16 - (-3,5) = \underline{\quad} = \underline{\quad}$

f)  $-11,2 - (-1,8) = \underline{\quad} = \underline{\quad}$

13. Ermittle den Abstand der beiden Zahlen.

a) 5 und 7

b) -1 und 1

c) -3 und -1

d) -7 und 5

e) -13 und -2

f) -9 und 17

14. Rechne im Kopf.

a)

+	-13	8	10
11			
-7			
-15			

b)

+	-8,6	1,6	-2,7
-0,7			
3,4			
-2,6			

c)

+			10
-6		1	
			-7
	-4	0	

d)

-	-13	8	10
11			
-7			
-15			

e)

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

f)

-			10
-6		1	
			-7
	-4	0	

15. In einem Spiel werden folgende Punkte erteilt:

	1. Runde	2. Runde	3. Runde
Marion:	4 Pluspunkte	6 Minuspunkte	7 Pluspunkte
Jens:	3 Minuspunkte	4 Minuspunkte	8 Pluspunkte
Maria:	2 Minuspunkte	4 Pluspunkte	3 Minuspunkte

Gib den Punktestand nach jeder Runde an. Wer ist Sieger in diesem Spiel?

16. Vervollständige die Tabelle.

Kontostand alt	Umsätze	Kontostand neu
200 €	Ausgabe 150 €	
-5 €	Einnahme 230 €	
	Einnahme 70 €	130 €
25 €		-100 €
	Ausgabe 200 €	5 €
-10 €		90 €

17. Rechne im Kopf.

a)

·	-7	5	-3
-6			
10			
6			

b)

·	-5		6
4		20	
7			
			-42

c)

:	6	-8	3
-12			
24			
-36			

18. Berechne.

a)  $-5 + 13$

b)  $-8 - 11$

c)  $223 - 44$

d)  $8,8 - 1$

e)  $(-4) \cdot (-5)$

f)  $6 \cdot (-7)$

g)  $(-12) \cdot (-5)$

h)  $(-15) : (-3)$

i)  $24 : (-6)$

k)  $45 - 55$

l)  $-13 - 6$

m)  $22 : (-2)$

18. Setze das richtige Rechenzeichen.

a)  $-4 \square 5 = 1$

b)  $-9 \square (-1) = -10$

c)  $-6 \square (-4) = 24$

d)  $45 \square (-5) = -9$

e)  $3 \square 8 = -5$

f)  $4 \square (-16) = -12$

g)  $121 \square (-11) = -11$

h)  $-6 \square (-5) = 30$

i)  $-5 \square (-3) = -2$

19. Schreibe als Term.

- a) Addiere zu 17 die Zahl  $-3$ .
- b) Bilde die Differenz von  $-4$  und  $5$ .
- c) Multipliziere die Zahl  $5$  mit  $-6$ .
- d) Die Zahl  $20$  wird durch  $-6$  geteilt.
- e) Subtrahiere von  $-10$  die Zahl  $-3$ .
- f) Bilde das Dreifache von  $10$ .

---



---



---



---



---



---

20. Schreibe als Term.

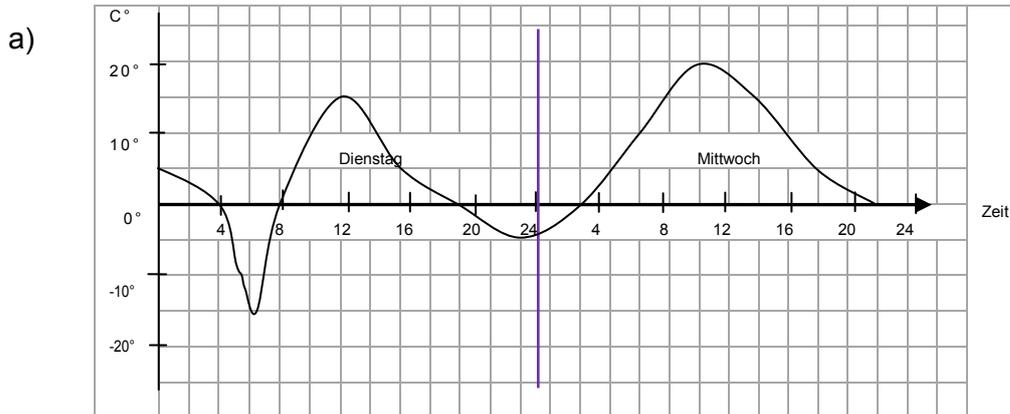
- a) Dividiere die Differenz von  $20$  und  $5$  durch  $-4$ .
- b) Multipliziere die Summe von  $6$  und  $12$  mit  $-6$ .
- c) Berechne das Sechsfache der Differenz von  $-7$  und  $3$ .

---

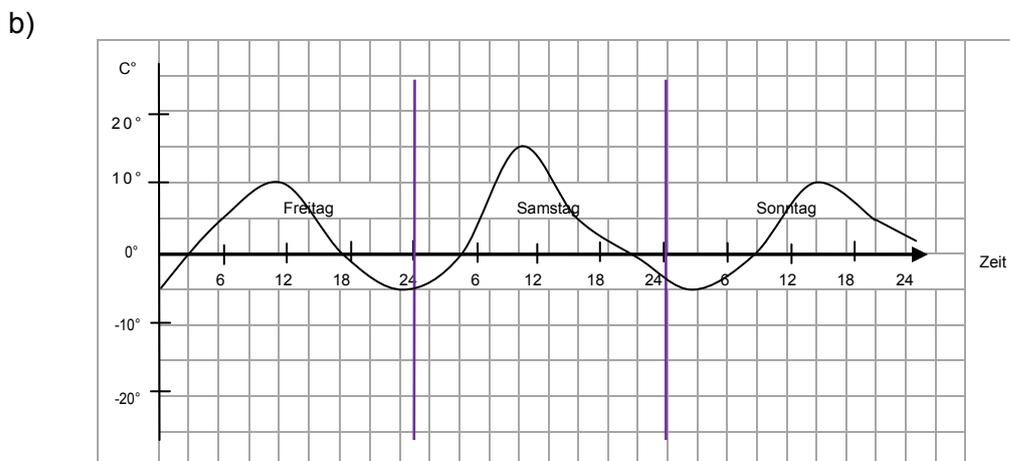


---

21. Lies die höchste und die niedrigste Temperatur für jeden Tag ab. Ergänze die Tabelle.



Wochentag	Dienstag						Mittwoch					
Zeit	4	8	12	16	20	24	4	8	12	16	20	24
Temperatur												



Wochentag	Freitag				Samstag				Sonntag			
Zeit	6	12	18	24	6	12	18	24	6	12	18	24
Temperatur												

## 4 Prozentrechnung

### 4.1 *Sicheres Wissen und Können*

Die Schülerinnen und Schüler

- kennen die Bedeutung von 1 % als „ein Hundertstel“ und als "einer *von* hundert",
- wissen, dass die Angabe von Prozenten nur in Verbindung mit einer Bezugsgröße (Grundwert) sinnvoll ist, also keinen absoluten Charakter hat,
- wissen, dass hinter einer Prozentangabe stets ein Verhältnis von zwei Größenangaben oder zweier Anzahlen steht und das Verhältnis mit dem Wort "von" ausgedrückt wird (3 % sind z. B. 3 m von 100 m oder 12 Schüler von 400 Schülern)
- können Prozente als Anteile von Figuren darstellen, interpretieren und vergleichen,
- kennen bequeme Prozentsätze (1 %, 5 %, 10 %, 20 %, 25 %,  $33\frac{1}{3}$  %,  $50$ ,  $66\frac{2}{3}$  %, 75 %, 150 %, 200 %) und können mit diesen unter Anwendung ihres Könnens in der Bruchrechnung und ohne Taschenrechner Prozentwerte, Prozentsätze und Grundwerte berechnen bzw. überschlagen,
- können einfache Grundaufgaben der Prozentrechnung mit einem Taschenrechner ohne Verwendung von Gleichungen, Formeln oder Fachbegriffen lösen,
- können einfache Aufgaben zu Veränderungen lösen (Steigerung und Senkung um bzw. auf),
- können den Zinssatz als Prozentsatz im täglichen Leben verwenden (Zinsen, Guthaben, Zinssatz und Rabatt).

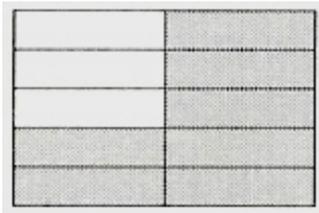
## 4.2 Aufgaben

1. Gib die Anteile als gekürzten Bruch und in Prozent an.

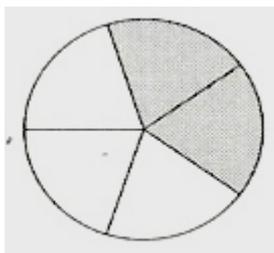
- a) 3 Bälle von 12 Bällen      b) 20 € von 80 €      c) 12 m von 60 m  
 d) 41,00 € von 82,00 €      e) 15 m<sup>2</sup> von 20 m<sup>2</sup>      f) 9 Schüler von 27 Schülern

2. Gib den Anteil der grauen Fläche an der Gesamtfläche als gekürzten Bruch und in Prozent an.

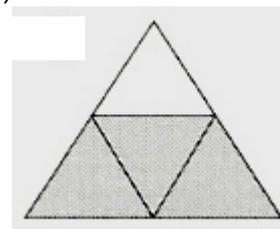
a)



b)

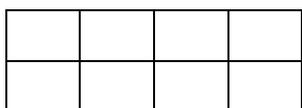


c)

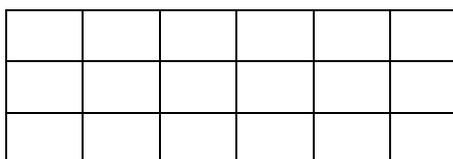


3. Kennzeichne den Anteil an der Gesamtfläche farbig.

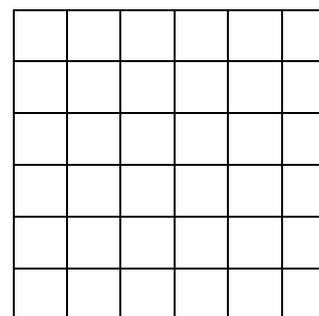
25 %



50 %



$66\frac{2}{3}$  %



4. Schreibe in Prozent.

a)  $\frac{7}{100} =$       b)  $\frac{6}{100} =$       c)  $\frac{3}{4} =$       d)  $\frac{1}{3} =$       e)  $\frac{1}{4} =$       f)  $\frac{1}{5} =$

5. Schreibe als Bruch.

a) 1 % =

b) 17 % =

c) 20 % =

d) 75 % =

e) 150 % =

f) 5 % =

6. Schreibe in Prozent.

a) 0,5 =

b) 0,25 =

c) 1,5 =

d) 1 =

e) 0,6 =

f) 0,75 =

7. Schreibe als Dezimalbruch.

a) 1 % =

b) 25 % =

c) 40 % =

d) 150 % =

e) 10 % =

f)  $33\frac{1}{3}$  % =

8. Welche Aussagen sind wahr? Kreuze an.

- |  |   |
|--|---|
| <p>a) 25 % der Schüler bedeutet</p> <ul style="list-style-type: none"> <li><input type="radio"/> einer von vier Schülern</li> <li><input type="radio"/> jeder 25. Schüler</li> <li><input type="radio"/> 25 von hundert Schülern</li> </ul> <p>c) 200 % des Preises sind</p> <ul style="list-style-type: none"> <li><input type="radio"/> die Hälfte des Preises</li> <li><input type="radio"/> das Doppelte des Preises</li> <li><input type="radio"/> <math>\frac{20}{100}</math> des Preises</li> </ul> | <p>b) 5 % der Fahrradfahrer sind</p> <ul style="list-style-type: none"> <li><input type="radio"/> <math>\frac{1}{5}</math> der Fahrradfahrer</li> <li><input type="radio"/> 20 von 100 Fahrradfahrern</li> <li><input type="radio"/> 5 Fahrradfahrer von 10</li> </ul> <p>d) "20 % auf Alles" bedeutet.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li><input type="radio"/> Der Preis beträgt nur noch 80 %.</li> <li><input type="radio"/> Eine Preissteigerung um 20 %.</li> <li><input type="radio"/> Es gibt 20 % Rabatt.</li> <li><input type="radio"/> Die Senkung des Preises beträgt 20 %</li> <li><input type="radio"/> Der Preis wurde auf 20 % gesenkt.</li> <li><input type="radio"/> Man kann 80 % des Preises sparen.</li> </ul> |
|--|---|

9. Berechne.

- |                   |                          |                                     |
|-------------------|--------------------------|-------------------------------------|
| a) 50 % von 24 €  | b) 20 % von 100 m        | c) 4 % von 500 kg                   |
| d) 7 % von 1000 l | e) 60 % von 300 Personen | f) $33\frac{1}{3}\%$ von 66 Punkten |

10. Berechne die jeweils verwendete Bezugsgröße.

- |                                |                                    |   |
|--------------------------------|------------------------------------|---|
| a) 25 cm sind 25 % der Strecke | b) 6 Schüler sind 30 % der Klasse  | c) 300 kg sind 20 % der Masse                 |
| d) 7 l sind 10 % des Volumens  | e) 2 ha sind 50 % der Gesamtfläche | f) 48,00 € sind $33\frac{1}{3}\%$ des Preises |

11. Gib in Prozent an.

- |                  |                       |                    |
|------------------|-----------------------|--------------------|
| a) 15 m von 60 m | b) 20 min von 200 min | c) 10 g von 50 g   |
| d) 60 l von 30 l | e) 1,5 h von 3 h      | f) 18 cm von 24 cm |

12. Vergleiche

- |                   |                |                                |                             |
|-------------------|----------------|--------------------------------|-----------------------------|
| a) 4 % von 500 km | 5 % von 400 km | b) 20 % von 100 ml             | 10 % von 200 ml             |
| c) 7 % von 1000 € | 25 % von 280 € | d) 50 % von 24 kg              | 75 % von 20 kg              |
| e) 150 % von 80 h | 20 % von 600 h | f) 60 % von 300 m <sup>2</sup> | 30 % von 500 m <sup>2</sup> |

13. Welche Angaben passen zur Antwort: 150 m? Kreuze an.

- |   |                                       |   |
|---|---------------------------------------|---|
| <input type="radio"/> $\frac{1}{3}$ von 450 m | <input type="radio"/> 5 % von 400 m   | <input type="radio"/> 20 % von 480 m              |
| <input type="radio"/> 25 % von 600 m          | <input type="radio"/> 200 % von 100 m | <input type="radio"/> $33\frac{1}{3}\%$ von 450 m |

14. Bestimme näherungsweise durch einen Überschlag im Kopf.

- a) 21 % von 60 t                      b) 32 % von 18 m                      c) 76 % von 120 min  
 d) 29 cm von 300 cm sind ... %                      e) 120 g von 220 g sind ... %                      f) 98 l von 104 l sind ... %  
 g) 25 cm sind 25 % der Länge einer Strecke von ... cm.                      h) 300 kg sind 12 % der Masse von ... kg.                      i) 50,00 € sind 33 % des Preises von ... €.

15. Fülle die Tabelle aus. Berechne mit dem Taschenrechner.

	100 %	35 %	120 %		90 %	
a)	430,00 €			172,00 €		
b)	1240 km					1054 km
c)		700 l				
d)			90 kg			
e)					112,5 m	
f)						1513 €

16. Berechne die fehlenden Größen.

	a)	b)	c)
Guthaben	4200 €	600 €	
Zinssatz	3,5 %		3 %
Jahreszinsen		27 €	195 €

17. Berechne.

	Guthaben	Zinssatz	Anlagezeit	Zinsen
a)	2800 €	4,5 %	1 Jahr	
b)	43500 €	6,25 %	$\frac{1}{2}$ Jahr	
c)	1450 €	2,4 %	3 Monate	

18. Berechne.

	alter Preis	Rabatt	neuer Preis	Preisnachlass
a)	80 €	10 %		
b)	135 €		108 €	
c)		40 %		100 €

## 5 Arbeiten mit Hilfsmitteln

### 5.1 Sicheres Wissen und Können

Die Schülerinnen und Schüler

- kennen ihren Taschenrechner mit den spezifischen Tasten u. a. für die Rechenoperationen, Vorzeicheneingabe, Zweitbelegung,
- können sicher mit dem Taschenrechner Aufgaben mit mehreren unterschiedlichen Rechenoperationen lösen,
- wissen, dass der Taschenrechner mit der Vorrangautomatik arbeitet,
- können Bruchterme mit Summen und Differenzen im Nenner mit dem Taschenrechner lösen.

### 5.2 Aufgaben

*Hinweis:* Die Aufgaben sind für Taschenrechner mit Vorrangautomatik geeignet.

1. Gib an, mit welcher Taste dein Rechner folgende Aktionen ausführt:

	Aktion	Taste
a)	Der Rechner wird eingeschaltet.	
b)	Die letzte Eingabe wird gelöscht.	
c)	Mit dieser Taste erhält man die Zweitbelegung der Tastatur.	
d)	Das ist die Taste zum Quadrieren.	
e)	Mit dieser Taste kann ich das Vorzeichen wechseln.	
f)	Mit diesen Tasten kann ich addieren, subtrahieren, multiplizieren und dividieren.	
g)	Das ist die Taste für das Komma.	
h)	Mit dieser Taste kann ich $\pi$ eingeben.	
i)	Mit dieser Taste erhalte ich das Ergebnis.	

2. Berechne mit einem Taschenrechner.

- |                           |                         |                            |
|---------------------------|-------------------------|----------------------------|
| a) $3 \cdot 5,75 + 4,25$  | b) $28,32 : 6 + 17,36$  | c) $23,44 \cdot 7 + 32,22$ |
| d) $44,32 - 6,19 \cdot 5$ | e) $34,86 : 3 + 32,99$  | f) $25,45 : 5 + 63,21$     |
| g) $6 \cdot 8,74 + 12,26$ | h) $191,24 : 4 - 14,92$ | i) $215,16 : 6 - 96,45$    |

3. Berechne. Konzentriere dich beim Eingeben der Aufgaben.

- a)  $(123,2 + 87,44 + 178,36) \cdot 19 =$   
 b)  $4 \cdot (259 + 472,3 + 794,2) \cdot 2 =$   
 c)  $(158 \cdot 1,5 + 88 \cdot 2,5) \cdot 13\,600\,000 =$

- d)  $6\,000\,000 \cdot (12,85 - 3,35) \cdot 9 : 1\,000\,000 =$   
 e)  $2 \cdot 2,25 + (3,75 + 38,15) \cdot 4 =$   
 f)  $143 + 4455 \cdot 12,5 + (235,42 - 209,12) =$

4. Berechne und beachte dabei den Nenner.

a)  $\frac{13 \cdot 19}{26 \cdot 38}$

b)  $\frac{6 + 3}{5 - 2}$

c)  $\frac{5 \cdot 8 + 22}{8 \cdot 12 - 16}$

d)  $\frac{4 \cdot 21}{56 \cdot 25}$

e)  $\frac{34 + 26}{68 - 52}$

f)  $\frac{4 \cdot 25 - 28}{7 \cdot 21 + 45}$

5. Mit dem Taschenrechner kann man Geheimbotschaften versenden, wenn man den Rechner umdreht<sup>3</sup>.

- a) Lehrer sagen gern: 35137135 \_\_\_\_\_  
 b) Bei Schiffen in Seenot heißt die Zahl \_\_\_\_\_  
 c) So beginnt Emils Brief an seine Freundin: 177338317 \_\_\_\_\_

6. Entdecke weitere Geheimbotschaften.

	Rechnung:	Erklärung:	Lösungswort
a)	$(4\,506\,358 + 73\,081) \cdot 3$	kleine Liebe	
b)	$615 \cdot 37,4 + 32\,276 : 2$	Streichinstrument	
c)	$(29\,950 - 27\,000) : 5 \cdot 3$	Jungenname	
d)	$10\,927 - 6,5 \cdot (919 - 35)$	Vogel	
e)	$3 \cdot (849 + 9\,722) + 24 : 6$	Blume	
f)	$2 \cdot (2\,944 - 1\,809) + 771\,569$	Hunde verständigen sich	mit:
g)	$1\,013\,606 - 88\,400 - 51\,293$	Dotter	
h)	$288 : 12 \cdot (16\,321 - 600)$	Gegenteil von Himmel	
i)	$110\,000 \cdot 5 + 1\,839$	manche tragen es im Mund	
j)	$(147\,990 - 127) \cdot (600 : 120)$	fast ein Spiegel	
k)	$10,5 \cdot 286 + 1\,000 - 290$	..... mit Weile	
l)	$2 \cdot (15\,069 - 11\,500)$	Werkzeug	
m)	$4886 - 4 \cdot (231,5 - 8,25)$	Ackergerät	
n)	$(21\,488 : 2 - 1\,555) \cdot 6$	Gegenteil von kalt	
o)	$(4\,388,11 + 198,39) \cdot 20$	anderes Wort für fettig	

<sup>3</sup> Das ist nicht bei allen Rechnern möglich.

## 6 Näherungswerte und sinnvolle Genauigkeit

### 6.1 *Sicheres Wissen und Können*

Die Schülerinnen und Schüler

- kennen die Rundungsregeln,
- können natürliche Zahlen auf Zehner, Hunderter oder Tausender runden,
- können Dezimalbrüche auf Einer, Zehntel oder Tausendstel runden,
- können sinnvolle Überschläge vornehmen,
- wissen, dass Größenangaben bei Sachaufgaben in der Regel immer Näherungswerte sind,
- können auf Grund der Genauigkeit eines Messinstrumentes mögliche Messwerte angeben und identifizieren
- wissen, dass mit den Ziffern eines Näherungswertes, insbesondere mit den Dezimalstellen die Genauigkeit zum Ausdruck gebracht werden kann,
- wissen, dass die Angabe eines Ergebnisses mit sinnvoller Genauigkeit im Sachrechnen von dem Sachverhalt, von der Güte des verwendeten Modells und der Genauigkeit der Ausgangswerte abhängig ist,
- können entsprechend dem Sachverhalt Größen mit sinnvoller Genauigkeit angeben,
- kennen die Regel der Zifferzählung zum Multiplizieren und Dividieren zweier Näherungswerte mit sinnvoller Genauigkeit und können sie anwenden.

## 6.2 Aufgaben

1. Schreibe in die Tabelle, ob du bei den folgenden Zahlen jeweils auf- oder abrunden musst (Schreibe nur ab oder auf).

	Zahl	auf Zehner	auf Hunderter	auf Tausender
a)	2397			
b)	32574			
c)	42843			
d)	30099			
e)	142833			
f)	7554471			

2. Runde auf Zehner.

a)  $4318 \approx$  \_\_\_\_\_      b)  $430392 \approx$  \_\_\_\_\_      c)  $498095 \approx$  \_\_\_\_\_

3. Runde auf Hunderter.

a)  $1623 \approx$  \_\_\_\_\_      b)  $425488 \approx$  \_\_\_\_\_      c)  $439999 \approx$  \_\_\_\_\_

4. Runde auf Tausender.

a)  $9185 \approx$  \_\_\_\_\_      b)  $369567 \approx$  \_\_\_\_\_      c)  $489898 \approx$  \_\_\_\_\_

5. Runde auf ganze Zahlen.

a)  $4,28 \approx$  \_\_\_\_\_      b)  $52,814 \approx$  \_\_\_\_\_      c)  $6,5307 \approx$  \_\_\_\_\_

6. Runde auf eine Stelle nach dem Komma.

a)  $0,327 \approx$  \_\_\_\_\_      b)  $1,361 \approx$  \_\_\_\_\_      c)  $0,999 \approx$  \_\_\_\_\_

7. Runde auf zwei Stellen nach dem Komma.

a)  $0,5362 \approx$  \_\_\_\_\_      b)  $3,7816 \approx$  \_\_\_\_\_      c)  $1,998 \approx$  \_\_\_\_\_

8. Entscheide, ob richtig oder falsch gerundet wurde. (Schreibe richtig oder falsch.)

a)  $483 \approx 480$  \_\_\_\_\_      b)  $3821 \approx 4000$  \_\_\_\_\_

c)  $42199 \approx 42190$  \_\_\_\_\_      d)  $9782 \approx 10000$  \_\_\_\_\_

e)  $5555 \approx 5000$  \_\_\_\_\_      f)  $9999 \approx 1000$  \_\_\_\_\_

9. Gib einen geeigneten Überschlag an, rechne ihn *nicht* aus.

a)  $236 + 769 \approx$  \_\_\_\_\_      b)  $622 - 429 \approx$  \_\_\_\_\_

c)  $7844 - 1233 \approx$  \_\_\_\_\_      d)  $429 \cdot 34 \approx$  \_\_\_\_\_

e)  $762 : 9 \approx$  \_\_\_\_\_      f)  $4292 : 30 \approx$  \_\_\_\_\_

g)  $9,325 + 6,78 \approx$  \_\_\_\_\_      h)  $76,81 - 51,512 \approx$  \_\_\_\_\_

i)  $3,701 - 7,82 \approx$  \_\_\_\_\_      j)  $43,14 \cdot 79,412 \approx$  \_\_\_\_\_

k)  $9,436 : 4 \approx$  \_\_\_\_\_      l)  $71,434 : 60 \approx$  \_\_\_\_\_

10. Gib einen Überschlag an, ohne ihn auszurechnen.

- a) 24 % von 52 kg  $\approx$  \_\_\_\_\_ b) 79 % von 194 Euro  $\approx$  \_\_\_\_\_  
 c) ein Drittel von 245 m  $\approx$  \_\_\_\_\_ d) ein Viertel von 821 Liter  $\approx$  \_\_\_\_\_  
 e) 3 % Rabatt auf 149,90 Euro sind wie viel Euro? \_\_\_\_\_  
 f) 79,90 Euro zuzüglich 19 % Mehrwertsteuer ergibt einen Preis von  $\approx$  \_\_\_\_\_ Euro.

11. Sind die Angaben sinnvoll? Kreuze an.

Aussage	sinnvoll	nicht sinnvoll
Ein Baum ist 8954,5 mm hoch.		
Ein Berg ist 926 m hoch.		
Der Pegelstand des Flusses beträgt 142 cm.		
Das Auto hat eine Masse von 1427, 492 kg.		
Die Außentemperatur beträgt -8,5 °C.		
In einem Eimer befinden 7,259843 Liter Wasser.		

12. In der Tabelle findest du Messgeräte, deren kleinste Unterteilung der Messskala angegeben ist. Welche Messwerte sind nicht möglich? Streiche diese durch.

	Messgerät	Kleinste Unterteilung	1. Messwert	2. Messwert	3. Messwert
a)	Bandmaß	1 cm	50 cm	1,5 cm	250 cm
b)	Lineal	1 mm	1,73 mm	20 mm	1,5 mm
c)	Messschieber	0,1 mm	5 mm	0,07 mm	1,1 mm
d)	Briefwaage	10 g	18,641 g	150 g	1,8 g
e)	Messbecher	10 ml	1 ml	500 ml	15 ml
f)	Kilometerzähler	100 m	5 km	5,108 km	1,5 km

13. In der Tabelle findest du Messgeräte, deren kleinste Unterteilung der Messskala angegeben ist. Gib drei mögliche Messwerte an.

	Messgerät	Kleinste Unterteilung	1. Messwert	2. Messwert	3. Messwert
g)	Bandmaß	1 cm			
h)	Lineal	1 mm			
i)	Messschieber	0,1 mm			
j)	Briefwaage	10 g			
k)	Messbecher	10 ml			
l)	Kilometerzähler	100 m			

14. Auf welche Einheit genau wurden die folgenden Näherungswerte ermittelt?

- a) 4,61 m \_\_\_\_\_ b) 8,593 km \_\_\_\_\_ c) 23,6 cm \_\_\_\_\_  
 d) 5,297 t \_\_\_\_\_ e) 82,1045 ha \_\_\_\_\_ f) 7,529 l \_\_\_\_\_

15. Runde die mit einem Taschenrechner ermittelten Ergebnisse sinnvoll, wenn alle Ausgangswerte Näherungswerte sind. Trage sie in die rechte Spalte ein.

	<b>Aufgabe</b>	<b>Taschenrechneranzeige</b>	<b>Ergebnis</b>
a)	$10,2 \text{ cm} \cdot 0,29 \text{ cm}$	2,985	$\text{cm}^2$
b)	$2,9 \text{ m} \cdot 5,8 \text{ m}$	16,82	$\text{m}^2$
c)	$50,7 \text{ m} \cdot 8,15 \text{ m}$	41,205	$\text{m}^2$
d)	$0,828 \text{ cm} \cdot 587 \text{ cm}$	486,036	$\text{cm}^2$
e)	$9,5 \text{ m} : 5,4$	1,759259259	m
f)	$40,7 \text{ kg} : 3,8$	10,71052632	kg
g)	$0,63 \text{ g} : 28$	0,0225	g
h)	$166 \text{ m} \cdot 733 \text{ m}$	121678	$\text{m}^2$
i)	$51,50 \text{ m}^2 : 30,0 \text{ m}$	1,716666666	m