MATHEMATIK 4

Die Folge der natürlichen Zahlen A

Näherungswerte, graphische Darstellungen B

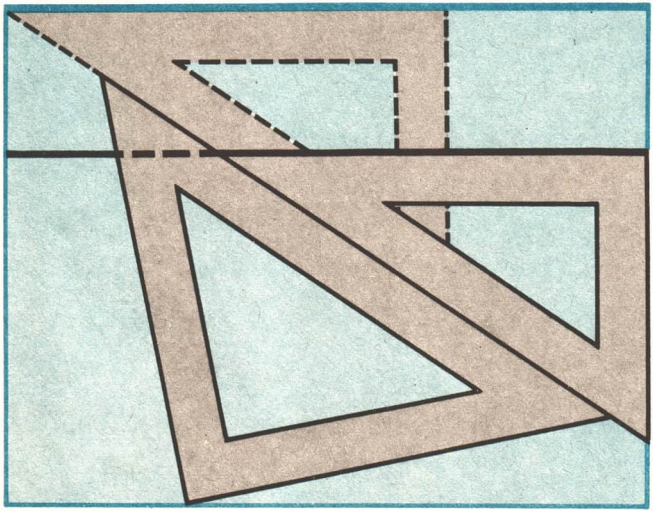
Die vier Grundrechenoperationen
mit natürlichen Zahlen C

Geometrische Grundbegriffe D

MATHEMATIK

Lehrbuch für Klasse 4

Volk und Wissen Volkseigener Verlag Berlin
1979



Autoren
Dr. Artur Wolf – Kapitel A, B, C
Dipl.-Päd. Erika Geißler – Aufgaben zu den Kapiteln A, B, C
Prof. Dr. Rudolf Bittner – Kapitel D (mit Aufgaben)

Vom Ministerium für Volksbildung der Deutschen Demokratischen Republik als Schulbuch bestätigt.

© Volk und Wissen Volkseigener Verlag Berlin 1978
2. Auflage
Ausgabe 1978
Lizenz Nr. 203 · 1000/78 (UN 00 04 03-2) P1/9/77
LSV 0681
Redaktion: Ingrid Fabian, Karlheinz Martin
Zeichnungen: Heinz Grothmann
Illustrationen: Harri Förster
Einband und Vorsatz: Manfred Behrendt
Typographie: Atelier vwv
Printed in the German Democratic Republic
Gesamtherstellung: Grafischer Großbetrieb Völkerfreundschaft Dresden
Schrift: 10/12 Gill Mono
Redaktionsschluß: 17. Mai 1978
Bestell-Nr. 730 652 5
Schulpreis DDR: 1,80

Erläuterungen zur Arbeit mit diesem Buch

Der Lehrstoff wurde in die **Kapitel** A, B, C und D aufgegliedert. Zu jedem Kapitel gehört ein Inhaltsverzeichnis.
Die Kapitel wurden wiederum in kleinere, numerierte **Abschnitte** unterteilt.
Am Rand jeder Seite findest du eine farbige Marke. Diese Marken wiederholen sich auf dem Vorsatz. Sie sollen dir helfen, die einzelnen Kapitel schnell aufzufinden. Das Vorsatz enthält außerdem eine Übersicht über die Kapitel des Buches.
Innerhalb der einzelnen Abschnitte werden **Beispiele, Übungen** und **Merksätze** durch folgende Zeichen besonders hervorgehoben:

- □ Beispiele
- ○ Übungen
- ▶ Merksätze

Beispiele, Übungen und Merksätze sind numeriert.
Sämtliche Numerierungen werden jeweils durch ein Kapitel fortlaufend geführt.

0,1,2,3,...

A. Die Folge der natürlichen Zahlen

5 Wiederholung
14 Zehnerpotenzen
16 Vielfache von Zehnerpotenzen
27 Einheiten der Länge
29 Vierstellige Zahlen (Wiederholung)
31 Fünfstellige Zahlen
35 Sechsstellige Zahlen
40 Einheiten der Masse
42 Mehrstellige Zahlen
48 Dekadisches Positionssystem
49 Zweiersystem
50 Römische Zahlzeichen

1 Wiederholung

Von zwei verschiedenen Zahlen kann man stets sagen, daß die eine Zahl **größer** oder **kleiner** ist als die andere.

1 Die Zahlen 27 und 38 sollen verglichen werden.
Die Zahl 38 ist **größer** als die Zahl 27 oder die Zahl 27 ist **kleiner** als die Zahl 38.
Man schreibt dafür $38 > 27$ oder $27 < 38$.

Beim **Vergleich der Zahlen** in dieser Art erhält man Ungleichungen. Jeden derartigen Vergleich von Zahlen kann man mit Hilfe der Addition begründen.

2 $547 < 551$, denn $547 + 4 = 551$ oder $551 > 547$, denn $551 = 547 + 4$

Aufgaben

1. Vergleiche die Zahl 246 mit den folgenden Zahlen! Begründe den Vergleich mit Hilfe der Addition!
   a) 7 b) 218 c) 245 d) 248 e) 346 f) 200
2. Vergleiche die Zahl 3 990 mit den folgenden Zahlen! Begründe den Vergleich mit Hilfe der Addition!
   a) 3 000 b) 10 000 c) 9 990 d) 4 000 e) 3 987 f) 3 504
3. Vergleiche die Zahl 7 854 mit den folgenden Zahlen! Begründe den Vergleich mit Hilfe der Addition!
   a) 7 800 b) 7 613 c) 7 900
4. Vergleiche die Zahl 8 417 mit den folgenden Zahlen! Begründe den Vergleich mit Hilfe der Addition!
   a) 8 407 b) 7 417 c) 8 450

A

5. Drei Pioniergruppen sammeln Altstoffe. Jede Gruppe will bis zum 13. Dezember für 300 M Altstoffe sammeln. Die erste Gruppe hat schon für 173 M, die zweite Gruppe für 218 M und die dritte Gruppe für 154 M gesammelt.
   a) Vergleiche die drei Sammelergebnisse!
   b) Für wieviel Geld muß jede Gruppe noch Altstoffe sammeln, damit sie ihr Ziel erreicht?

6. Bei einer Solidaritätsaktion rechnete die Herderschule einen Betrag von 173 M ab. In der Heineschule konnte das Dreifache dieses Betrages abgerechnet werden.
   a) Welchen Betrag rechnete die Heineschule ab?
   b) Wieviel Mark hat die Heineschule mehr abgerechnet als die Herderschule?

7. Bei einem Sportfest erzielte der jüngste Teilnehmer 55 Punkte. Der Sieger erzielte dreimal soviel Punkte.
   a) Wieviel Punkte erzielte der Sieger?
   b) Wieviel Punkte erzielte der Sieger mehr als der jüngste Teilnehmer?

Vergleiche! Schreibe die kleinere Zahl stets zuerst!

8. a) 327 mit 579
   b) 415 mit 181
   c) 557 mit 540
   d) 726 mit 797
   e) 292 mit 192
   f) 512 mit 511

9. a) 845 mit 816
   b) 203 mit 199
   c) 709 mit 96
   d) 76 mit 706
   e) 202 mit 220
   f) 196 mit 169

10. Ordne folgende Zahlen nach ihrer Größe! Beginne mit der größten!
    821; 469; 65; 723; 97

11. Ordne die folgenden Geldbeträge nach der Höhe des Betrages! Beginne mit dem kleinsten Betrag!
    53 Pf; 345 M; 0,78 M;
    2 465 M; 250 Pf; 4,67 M

12. Ordne die folgenden Strecken nach ihrer Länge! Beginne mit der kleinsten!
    46 cm; 25 m; 150 cm;
    345 m; 5 dm; 8 mm; 7 km

13. Ordne die folgenden Angaben nach der Größe! Beginne mit der kleinsten Masse!
    500 g; 4 kg; 35 kg; 8 t;
    6 dt; 300 kg; 9 000 kg

14. Ordne die folgenden Zeitangaben nach ihrer Dauer! Beginne mit der kleinsten!
    3 h; 120 min; 35 min;
    6 h 20 min; 480 min; 12 h

15. Frau Baier spart jeden Monat 75 M für eine Winterreise in die VR Polen. Die Reise kostet 500 M. Hat sie das Geld nach 7 Monaten erspart?

16. Herr Ahlers spart jeden Monat 85 M. Er will sich eine vollständige Skiausrüstung für 595 M kaufen. Kann er sie nach 7 Monaten kaufen?
    Begründe deine Antwort!

17. Hannas Eltern wollen sich ein Sportboot für 1 200 M kaufen. Sie legen monatlich 125 M zurück. Reicht das Geld nach 9 Monaten?

18. Bärbels Eltern möchten einen neuen Radioapparat für 588 M kaufen. Sie heben sich dafür monatlich 55 M auf. Reicht das Geld nach 9 Monaten?

3 Die Zahl 542 ist der **Nachfolger** der Zahl 541.
Die Zahl 541 ist der **Vorgänger** der Zahl 542.

(1) a) *Welche der beiden Zahlen 602 und 603 ist der Vorgänger der anderen?*
b) *Welche der beiden Zahlen 602 und 603 ist der Nachfolger der anderen?*
c) *Welche Zahl hat keinen Vorgänger?*

1 **Jede Zahl hat genau einen Nachfolger. Die Zahl a hat als Nachfolger die Zahl $a + 1$. Die Zahl $a + 1$ ist um 1 größer als die Zahl a.**
Wenn die Zahl b der Nachfolger der Zahl a ist, so gilt:
$a < b$ **und** $a + 1 = b$. (Es gilt $5 < 6$ und $5 + 1 = 6$.)

Jede Zahl außer der Zahl Null hat genau einen Vorgänger.

4

Vorgänger von a $a - 1$	a	Nachfolger von a $a + 1$
711	712	713
899	900	901
—	0	1

Aufgaben

Begründe die Ungleichungen in den Aufgaben **1** und **2** mit Hilfe der Addition!

1. a) $237 < 238$ b) $315 > 314$ **2.** a) $238 > 237$ b) $219 < 220$
c) $0 < 1$ d) $100 > 99$ c) $1 > 0$ d) $200 < 201$

3. Begründe die folgenden Ungleichungen mit Hilfe der Addition!
a) $527 > 526$ b) $526 < 527$ c) $215 > 214$ d) $1 > 0$ e) $38 < 39$

Ermittle zu den Zahlen in den Aufgaben **4** und **5** den Vorgänger und den Nachfolger! Fertige dazu eine Tabelle wie im Beispiel 4 an!

4. a) 560 b) 7 400 c) 839 **5.** a) 580 b) 5 400 c) 639
d) 1 567 e) 0 f) 7 000 d) 4 767 e) 0 f) 9 000

Stelle in den Aufgaben **6** und **7** die Zahlen zusammen, die zueinander Vorgänger und Nachfolger sind!

6. 18; 743; 998; 17; 4 399; 999; 1; 744; 0; 4 389

7. 512; 92; 513; 100; 7 224; 90; 0; 1; 511; 7 234

8. Wie lang wird ein Graben, wenn vier Brigaden je 280 m ausheben und eine fünfte Brigade 295 m aushebt?

9. Wie lang ist eine Häuserfront, wenn neun Häuser je 27 m lang sind und ein zehntes Haus eine Länge von 34 m aufweist?

5 Man kann Zahlen auf verschiedene Weise darstellen.
Die Zahl vierhundertfünfzehn kann man folgendermaßen schreiben:
a) 415
b) $400 + 10 + 5$
c) $4 \cdot 100 + 1 \cdot 10 + 5 \cdot 1$

(2) *Schreibe 758, 537, 638 wie im Beispiel 5!*

6 Man kann auch Stellentafeln verwenden, um die Zahl vierhundertfünfzehn darzustellen:

a)

10^2	10	1
4	1	5

b)

100	10	1
4	1	5

(3) *Trage 425, 405, 450, 738, 507 in eine Stellentafel ein!*

Wenn man Zahlen mit Ziffern darstellt, wird jeder Stelle eine bestimmte Zehnerpotenz zugeordnet. Darum schreibt man nur die Faktoren der Zehnerpotenzen. Die Ziffer „415" wird mit den Grundziffern „4", „1" und „5" geschrieben.

Aufgaben

1. Schreibe folgende Zahlen wie im Beispiel 5b als Summen!

Beispiel: $552 = 500 + 50 + 2$

a) 735 b) 601 c) 4 573
d) 2 998 e) 517 f) 62

2. Schreibe folgende Zahlen wie im Beispiel 5c als Summen von Produkten!

Beispiel: $738 = 7 \cdot 100 + 3 \cdot 10 + 8 \cdot 1$

a) 672 b) 708 c) 930
d) 6 e) 3 777 f) 5 606

Die folgenden Geldbeträge sollen in Hundertmarkscheinen, Zehnmarkscheinen und Einmarkstücken ausgezahlt werden. Wieviel von jeder Sorte sind jeweils notwendig?

3. a) 263 M b) 872 M
c) 506 M d) 811 M

4. a) 904 M b) 371 M
c) 343 M d) 452 M

5. Von einer Drahtrolle mit 150 m Draht werden 5 Stücke von je 17 m Länge abgeschnitten.
Stelle zwei Fragen und rechne!

6. Von einer Rolle mit 200 m Hanfseil werden 4 Stücke von je 35 m Länge abgeschnitten.
Stelle zwei Fragen und rechne!

Addition

(4) *Gib in der Gleichung* 200 + 300 = 500 *Summanden und Summe an!*

2 **Bezeichnet man die Summe *a* plus *b* mit *c*, so kann man schreiben: $a + b = c$.**
Die Addition ist stets ausführbar.

3 **Für alle natürlichen Zahlen *a*, *b* und *c* gilt:**

	Beispiele:
a) $a + b = b + a$	$700 + 200 = 200 + 700$
b) $(a + b) + c = a + (b + c)$	$(200 + 45) + 22 = 200 + (45 + 22)$
c) $a + 0 = a$	$4\,768 + 0 = 4\,768$

Subtraktion

(5) *Gib in der Gleichung* 500 − 300 = 200 *Minuend, Subtrahend und Differenz an!*

4 **Bezeichnet man die Differenz *a* minus *b* mit *c*, so kann man schreiben: $a - b = c$.**
Die Subtraktion $a - b$ ist im Bereich der natürlichen Zahlen nur dann ausführbar, wenn der Minuend *a* nicht kleiner ist als der Subtrahend *b*.

7 **a)** $56 - 32 = 24$ **b)** $56 - 56 = 0$ **c)** $56 - 63$ n. l.

5 **Wenn $a - b = c$ gilt, so gilt auch $c + b = a$. Dabei kann *c* auch gleich Null sein.**

8 **a)** $783 - 32 = 751$, denn $751 + 32 = 783$
b) $3\,512 - 3\,512 = 0$, denn $0 + 3\,512 = 3\,512$

Die Subtraktion ist die Umkehroperation der Addition.

6 **Für alle natürlichen Zahlen *a* gilt:**

	Beispiele:
a) $a - 0 = a$	$758 - 0 = 758$
b) $a - a = 0$	$365 - 365 = 0$

A Aufgaben

Nutze bei den Aufgaben **1** bis **4** Rechenvorteile! (Vergleiche Merksatz 3!)

1. a) $180 + 20 + 300$
b) $270 + 30 + 180$
c) $680 + 120 + 100$

2. a) $360 + 80 + 20$
b) $573 + 160 + 40$
c) $89 + 290 + 10$

3. a) $630 + 70 + 60$
b) $50 + 120 + 80$
c) $260 + 100 + 193$

4. a) $374 + 7 + 13$
b) $209 + 18 + 12$
c) $170 + 192 + 8$

5. a) $537 - 7$ b) $537 - 30$
c) $537 - 500$ d) $537 - 537$
e) $537 - 538$ f) $537 - 600$

6. a) $718 - 8$ b) $718 - 10$
c) $718 - 700$ d) $718 - 718$
e) $718 - 719$ f) $718 - 800$

Subtrahiere! Kontrolliere dann, indem du zur Differenz den Subtrahenden addierst!

Beispiel: $638 - 300 = 338$; $338 + 300 = 638$

7. a) $583 - 200$ b) $380 - 120$
c) $3\,643 - 200$ d) $7\,509 - 204$

8. a) $718 - 200$ b) $720 - 310$
c) $2\,643 - 300$ d) $1\,290 - 115$

Welche Zahlen kannst du in den Aufgaben **9** und **10** für a bzw. b einsetzen, damit die Subtraktion ausführbar ist?

9. a) $11 - a$ b) $120 - b$

10. a) $212 - b$ b) $18 - a$

11. In einer Baumschule wurden 320 Kirschbäume, 350 Birnbäume und 180 Apfelbäume gepflanzt.
Wieviel Pflanzlöcher mußten gegraben werden?

12. Eine Fischereibrigade fischte 140 kg Barsche, 175 kg Plötzen und 60 kg Bleie.
Wieviel Kilogramm Fisch wurden insgesamt gefangen?

Schreibe die Angaben der Aufgaben **13** und **14** jeweils in eine Tabelle, bevor du rechnest! Formuliere die Angaben so um, daß du aus jeder Aufgabe zwei Teilaufgaben erhältst! Sind diese Teilaufgaben voneinander abhängig oder unabhängig?

13. Eine Poststelle beliefert täglich zwei Dörfer mit Zeitungen. Schulzendorf erhält 365 Stück „Neues Deutschland" und 248 Stück „Die Trommel". Tannenkrug erhält 435 Stück „Neues Deutschland" und 342 Stück „Die Trommel".
a) Wieviel Stück „Neues Deutschland" werden ausgeliefert?
b) Wieviel Stück „Die Trommel" werden ausgeliefert?

14. Eine Großbäckerei versorgt zwei Verkaufsstellen mit Brot und Brötchen. Verkaufsstelle I erhält 175 Brote und 850 Brötchen. Verkaufsstelle II erhält 155 Brote und 720 Brötchen.
a) Wieviel Brote müssen insgesamt ausgeliefert werden?
b) Wieviel Brötchen müssen insgesamt ausgeliefert werden?

15. Im Jahre 1975 erhielten 1 219 Lehrlinge das Facharbeiterzeugnis als Maschinenbauer. Darunter waren 126 Mädchen.
Wieviel Jungen erhielten das Facharbeiterzeugnis?

16. Im Jahre 1975 erhielten 7 127 Lehrlinge das Facharbeiterzeugnis als Baufacharbeiter. Darunter waren 497 Mädchen.
Wieviel Jungen erhielten das Facharbeiterzeugnis?

5

Multiplikation

(6) *Gib in der Gleichung* $7 \cdot 20 = 140$ *Faktoren und Produkt an!*

7 **Bezeichnet man das Produkt a mal b mit c, so kann man schreiben: $a \cdot b = c$.**
Die Multiplikation ist stets ausführbar.

8 **Für alle natürlichen Zahlen a, b und c gilt:**

	Beispiele:
a) $a \cdot b = b \cdot a$	$5 \cdot 16 = 16 \cdot 5$
b) $(a \cdot b) \cdot c = a \cdot (b \cdot c)$	$(6 \cdot 7) \cdot 2 = 6 \cdot (7 \cdot 2)$
c) $(a + b) \cdot c = a \cdot c + b \cdot c$	$(10 + 3) \cdot 7 = 10 \cdot 7 + 3 \cdot 7$
d) $a \cdot 1 = a$	$43 \cdot 1 = 43$
e) $a \cdot 0 = 0$	$37 \cdot 0 = 0$

(7) *Vervollständige die Rechnung und bilde je fünf weitere Beispiele!*

a) $13 \cdot 7 = (10 + 3) \cdot 7$
$= \ldots$

b) $(6 + 2) \cdot 5 = 8 \cdot 5$
$= \ldots$

c) $19 \cdot 8 = (20 - 1) \cdot 8$
$= \ldots$

d) $(13 - 5) \cdot 6 = 8 \cdot 6$
$= \ldots$

Division

(8) *Gib in der Gleichung* $140 : 7 = 20$ *Dividend, Divisor und Quotient an!*

9 **Bezeichnet man den Quotienten a geteilt durch b mit c, so kann man schreiben:**
$a : b = c$.
Die Division $a : b$ ist im Bereich der natürlichen Zahlen nur dann ausführbar, wenn der Dividend a ein Vielfaches des Divisors b ist und wenn der Divisor größer als Null ist.

9 **a)** $35 : 7 = 5$ **b)** $36 : 7$ n. l.

A

10 **Wenn $a : b = c$ gilt, so gilt auch $c \cdot b = a$. Dabei kann c auch Null sein.**

10 a) $93 : 3 = 31$, denn $3 \cdot 31 = 93$ b) $0 : 5 = 0$, denn $0 \cdot 5 = 0$

Die Division ist die Umkehroperation der Multiplikation.

11 a) **Wenn a und b Vielfache von c sind und wenn c größer als Null ist, so gilt für die natürlichen Zahlen a, b und c:**
$(a + b) : c = a : c + b : c$
Beispiele:
$(21 + 14) : 7 = 21 : 7 + 14 : 7$

b) **Für alle natürlichen Zahlen a gilt:**
$a : 1 = a$
$45 : 1 = 45$, denn $1 \cdot 45 = 45$

c) **Wenn a größer als Null ist, gilt für die natürlichen Zahlen a:**
$a : a = 1$
$87 : 87 = 1$, denn $1 \cdot 87 = 87$

d) **Wenn a größer als Null ist, gilt für die natürlichen Zahlen a:**
$0 : a = 0$
$0 : 5 = 0$, denn $0 \cdot 5 = 0$

9 *Vervollständige die Rechnung und bilde je fünf weitere Beispiele!*

a) $(32 + 16) : 4 = 32 : 4 + 16 : 4$
b) $(32 + 16) : 4 = 48 : 4$
c) $(30 - 12) : 6 = 30 : 6 - 12 : 6$
d) $(30 - 12) : 6 = 18 : 6$

Aufgaben

1. a) $5 \cdot 6$ b) $18 \cdot 5$ c) $7 \cdot 8$ d) $16 \cdot 3$ e) $4 \cdot 9$ f) $5 \cdot 72$

2. a) $8 \cdot 5$ b) $18 \cdot 6$ c) $6 \cdot 3$ d) $4 \cdot 35$ e) $6 \cdot 18$ f) $7 \cdot 41$

Nutze bei den Aufgaben **3** bis **6** Rechenvorteile! (Vergleiche Merksatz 8 b!)

3. a) $4 \cdot 5 \cdot 7$ b) $5 \cdot 8 \cdot 3$ c) $4 \cdot 25 \cdot 3$ d) $15 \cdot 4 \cdot 8$

4. a) $42 \cdot 2 \cdot 5$ b) $9 \cdot 5 \cdot 6$ c) $9 \cdot 5 \cdot 4$ d) $5 \cdot 2 \cdot 7$

5. a) $10 \cdot 7 \cdot 2$ b) $13 \cdot 5 \cdot 20$ c) $4 \cdot 25 \cdot 5$ d) $8 \cdot 7 \cdot 3$

6. a) $7 \cdot 8 \cdot 5$ b) $9 \cdot 2 \cdot 5$ c) $9 \cdot 6 \cdot 5$ d) $6 \cdot 4 \cdot 25$

Benutze in den Aufgaben **7** bis **10** Rechenvorteile!

7. a) $25 \cdot 3$ b) $28 \cdot 4$ c) $18 \cdot 7$ d) $11 \cdot 9$

8. a) $15 \cdot 9$ b) $9 \cdot 42$ c) $32 \cdot 5$ d) $16 \cdot 9$

9. a) $232 \cdot 5$ b) $7 \cdot 29$ c) $347 \cdot 6$ d) $8 \cdot 27$

10. a) $4 \cdot 29$ b) $9 \cdot 547$ c) $9 \cdot 16$ d) $9 \cdot 354$

11. a) $2\,245 \cdot 3$ b) $1\,816 \cdot 5$ c) $426 \cdot 4$ d) $609 \cdot 4$

12. a) $1\,917 \cdot 2$ b) $2\,777 \cdot 3$ c) $809 \cdot 8$ d) $559 \cdot 6$

Dividiere! Kontrolliere dann, indem du den Quotienten mit dem Divisor multiplizierst!

Beispiel: $63 : 9 = 7;\ 7 \cdot 9 = 63$

13. a) $56 : 7$ b) $360 : 3$ c) $639 : 9$ d) $217 : 7$

14. a) $104 : 2$ b) $124 : 4$ c) $189 : 3$ d) $186 : 6$

15. a) $42 : 6$ b) $400 : 8$ c) $150 : 3$ d) $720 : 8$ e) $270 : 90$ f) $360 : 60$

16. a) $42 : 7$ b) $350 : 7$ c) $160 : 4$ d) $720 : 9$ e) $270 : 30$ f) $420 : 70$

17. a) $555 : 5$ b) $762 : 3$ c) $482 : 2$ d) $171 : 9$ e) $8\,424 : 4$ f) $6\,642 : 6$

18. a) $648 : 8$ b) $171 : 3$ c) $945 : 3$ d) $174 : 6$ e) $7\,245 : 5$ f) $7\,294 : 7$

19. Die DDR liefert wertvolle optische Geräte in befreundete Länder. Zum Transport stehen 7 Reihen mit je 25 Behältern bereit. In jedem Behälter sind 5 Geräte verpackt.
Wieviel Geräte werden versandt?

20. Die DDR führt aus der ČSSR Magnettongeräte ein. In einer Lieferung kommen 5 Kisten mit je 35 Kartons. In jedem Karton sind 8 Geräte verpackt.
Wieviel Geräte enthält diese Lieferung?

21. Berechne $a : 8$! Setze für a fünf natürliche Zahlen ein, für die die Division ausführbar ist!

22. a) $201 \cdot 4$, $103 \cdot 3$, $2\,320 \cdot 3$, $1\,420 \cdot 2$ b) $101 \cdot 5$, $304 \cdot 2$, $4\,202 \cdot 2$, $3\,103 \cdot 2$

23. a) $216 \cdot 3$, $328 \cdot 2$, $2\,437 \cdot 2$, $4\,319 \cdot 2$ b) $124 \cdot 4$, $326 \cdot 3$, $1\,112 \cdot 6$, $2\,124 \cdot 3$

24. a) $486 : 2$, $505 : 5$, $4\,849 : 4$, $6\,606 : 6$ b) $244 : 2$, $770 : 7$, $8\,886 : 8$, $4\,804 : 2$

25. a) $402 : 2$, $848 : 4$, $6\,668 : 6$, $3\,936 : 3$ b) $408 : 4$, $682 : 2$, $8\,625 : 2$, $4\,884 : 4$

26. a) $643\ \text{M} \cdot 2$, $1\,802\ \text{M} \cdot 4$, $2\,523\ \text{M} \cdot 3$ b) $848\ \text{M} : 4$, $1\,674\ \text{M} : 2$, $3\,896\ \text{M} : 8$

27. a) $408\ \text{M} \cdot 3$, $4\,312\ \text{M} \cdot 2$, $2\,122\ \text{M} \cdot 4$ b) $525\ \text{M} : 5$, $9\,297\ \text{M} : 9$, $7\,427\ \text{M} : 7$

28. a) $512\ \text{kg} \cdot 4$, $810\ \text{kg} \cdot 6$, $1\,403\ \text{kg} \cdot 5$ b) $246\ \text{kg} : 6$, $9\,840\ \text{kg} : 6$, $3\,420\ \text{kg} : 6$

29. a) $311\ \text{kg} \cdot 3$, $445\ \text{kg} \cdot 2$, $1\,183\ \text{kg} \cdot 4$ b) $296\ \text{kg} : 4$, $3\,196\ \text{kg} : 4$, $7\,396\ \text{kg} : 4$

30. Eine Buchhandlung bekommt 35 Bücher zu je 9 M, 8 Bücher zu je 19 M und 5 Bücher zu je 29 M. Wie hoch ist die Rechnung für diese Lieferung?

31. Eine Verkaufsstelle erhält 27 Kindermützen zu je 9 M, 7 Pelzkappen zu je 29 M und 4 Damenwesten zu je 69 M. Wie hoch ist die Rechnung für diese Lieferung?

A

32. Eine Verkaufsstelle erhält 3 Stoffballen mit je 32 m, 5 Ballen mit je 25 m und 6 Ballen mit je 15 m Stoff. Wieviel Meter Stoff erhält diese Verkaufsstelle insgesamt?

33. Ein Saatzuchtbetrieb versendet 4 Sack mit je 75 kg, 10 Beutel mit je 15 kg und 24 Beutel mit je 8 kg Samen. Wieviel Kilogramm Samen werden versandt?

34. Eine Konservenfabrik erhält 360 kg Möhren, 120 kg Erbsen und 210 kg Blumenkohl. Der dritte Teil des Gemüses wird zu Mischgemüse verarbeitet.
Wieviel Kilogramm Gemüse werden zu Mischgemüse verarbeitet?

35. Eine Marmeladenfabrik erhält 450 kg Pflaumen, 400 kg Birnen und 250 kg Äpfel. Aus dem fünften Teil dieses Obstes wird Marmelade hergestellt.
Wieviel Kilogramm Obst werden zu Marmelade verarbeitet?

36. Am Sonnabend sammelte eine Pioniergruppe 135 kg Altpapier. Das waren fünfmal soviel wie am Sonntag.
Stelle zwei Fragen und rechne!

37. Ein Jagdkollektiv schoß am Sonnabend 123 Hasen. Das waren dreimal soviel wie am Sonntag.
Stelle zwei Fragen und rechne!

38. Das Backwarenkombinat einer Großstadt stellt täglich 50 t Brote her. Das ist der dritte Teil des Gesamtbedarfs an Broten in dieser Stadt.
Stelle zwei Fragen und rechne!

39. Pioniere sammelten an einem Tage 145 kg Eicheln. Das war der dritte Teil der Masse der Eicheln, die sie innerhalb einer Woche sammelten.
Wieviel Kilogramm Eicheln fanden sie an den anderen Tagen dieser Woche?

6 Zehnerpotenzen

Es ist $100 = 10 \cdot 10$.
Für $10 \cdot 10$ kann man die Potenz 10^2 schreiben.

$100 = 10^2$

Es ist $1\,000 = 10 \cdot 10 \cdot 10$.
Für $10 \cdot 10 \cdot 10$ kann man die Potenz 10^3 schreiben.

$1\,000 = 10^3$

Entsprechend bildet man:

$10\,000 = 10^4$

(10) *Begründe die Schreibweise* $10\,000 = 10^4$!
$10 \cdot 10 \cdot 10 \cdot 10 \cdot 10 = 100\,000$ (einhunderttausend)
Für $10 \cdot 10 \cdot 10 \cdot 10 \cdot 10$ kann man die Potenz 10^5 schreiben.

$100\,000 = 10^5$

$10 \cdot 10 \cdot 10 \cdot 10 \cdot 10 \cdot 10 = 1\,000\,000$ (eine Million)
Für $10 \cdot 10 \cdot 10 \cdot 10 \cdot 10 \cdot 10$ kann man die Potenz 10^6 schreiben.

$$1\,000\,000 = 10^6$$

(11) *Multipliziere!*

$10 \cdot 10$, $10 \cdot 100$, $10 \cdot 1\,000$, $10 \cdot 10\,000$, $10 \cdot 100\,000$

(12) **Die Zahlen 1, 10, 100, 1 000, 10 000, 100 000, 1 000 000 sind Zehnerpotenzen.**
Das Zehnfache einer Zehnerpotenz ist gleich der nächstgrößeren Zehnerpotenz.

Aufgaben

1. Schreibe die Ziffern der Zahlen einhunderttausend und eine Million! Gib außerdem die Potenzschreibweise an!

2. Ordne die folgenden Zehnerpotenzen nach ihrer Größe!
100, 10^4, 1 000, 1, 10^6, 10

3. **a)** $3 \cdot 1\,000$ **b)** $3 \cdot 10^3$
c) $7 \cdot 100$ **d)** $7 \cdot 10^2$
e) $8 \cdot 10^3$ **f)** $8 \cdot 1\,000$
g) $5 \cdot 10^2$ **h)** $5 \cdot 100$

4. **a)** $4 \cdot 1\,000$ **b)** $4 \cdot 10^3$
c) $6 \cdot 100$ **d)** $6 \cdot 10^2$
e) $7 \cdot 10^3$ **f)** $7 \cdot 1\,000$
g) $9 \cdot 10^2$ **h)** $9 \cdot 100$

5. Sieh dir an einem Postschalter Briefmarkenbogen an! Jeder Bogen hat zehn Reihen. Jede Reihe hat zehn Briefmarken.

a) Wieviel Briefmarken sind auf zehn solchen Bogen?
b) Zu Beginn der Schalterstunde liegen zehn Mappen mit je zehn Briefmarkenbogen bereit. Wieviel Briefmarken sind darin?

6. Für ein Schauturnen stellen sich zehn Turner in eine Reihe, zehn Reihen in einen Block. Zehn derartige Blöcke sind auf der Rasenfläche des Stadions.

a) Wieviel Turner beteiligen sich am Schauturnen?
b) Insgesamt nehmen zehnmal soviel Sportler an dem Turnfest teil. Wieviel Sportler sind das?

A

7. Neue Lehrbücher werden versandt. Zehn Bücher sind mit einem Papierstreifen zusammengefaßt. Zehn solche Packen liegen in einem Karton. Zehn Kartons sind übereinandergestapelt.
Wieviel Schüler können mit den Büchern von zehn solchen Stapeln versorgt werden?

8. Eine Lage Wolle enthält 100 g. Für den Versand werden zehn Lagen zusammengebunden. Zehn solcher Bündel werden in einem Paket verpackt.
Wieviel Gramm Strickwolle sind in 10 solchen Paketen?

7 Vielfache von Zehnerpotenzen

(12) *Rechne!*

a) $7 \cdot 10$; $4 \cdot 10$; $3 \cdot 10$; $9 \cdot 10$; $10 \cdot 10$
b) $6 \cdot 100$; $10 \cdot 100$
c) $7 \cdot 10^2$; $8 \cdot 10^2$
d) $8 \cdot 1\,000$; $10 \cdot 1\,000$
e) $9 \cdot 10^3$; $6 \cdot 10^3$

Wie mit 10, 100 und 1 000 kann man auch mit 10 000 multiplizieren.

11

$2 \cdot 10\,000 = 20\,000$	$3 \cdot 10\,000 = 30\,000$	...	$10 \cdot 10\,000 = 100\,000$
$2 \cdot 10^4 = 20\,000$	$3 \cdot 10^4 = 30\,000$	...	$10 \cdot 10^4 = 100\,000$
zwanzigtausend	dreißigtausend	...	einhunderttausend

(13) *Rechne!*

a) $4 \cdot 10\,000$; $6 \cdot 10^4$; $3 \cdot 10^4$; $9 \cdot 10\,000$; $10 \cdot 10^4$
b) Bilde selbst entsprechende Aufgaben!

Wie mit 10 000 kann man auch mit 100 000 multiplizieren.

12

$2 \cdot 100\,000 = 200\,000$	...	$10 \cdot 100\,000 = 1\,000\,000$
$2 \cdot 10^5 = 200\,000$	...	$10 \cdot 10^5 = 1\,000\,000$
zweihunderttausend	...	eine Million

(14) *Rechne!*

$3 \cdot 10^5$; $5 \cdot 100\,000$; $3 \cdot 100\,000$; $6 \cdot 10^5$; $9 \cdot 10^5$

Aufgaben

1. Berechne $10 \cdot 10$; $100 \cdot 10$; $1\,000 \cdot 10$; $10\,000 \cdot 10$ und $100\,000 \cdot 10$!
   Vergleiche dann $10 \cdot 1\,000$ mit $1 \cdot 10\,000$ und $10 \cdot 10\,000$ mit $1 \cdot 100\,000$!

2. Vervollständige die Tabellen, indem du für a der Reihe nach die Zahlen von 3 bis 10 einsetzt!

a)

a	$a \cdot 10^3$
1	$1 \cdot 1\,000 = 1\,000$
2	$2 \cdot 1\,000 = 2\,000$

b)

a	$a \cdot 10^4$
1	$1 \cdot 10\,000 = 10\,000$
2	$2 \cdot 10\,000 = 20\,000$

c) Lege eine entsprechende Tabelle für die Vielfachen von 10^5 an!

3. a) $5 \cdot 10\,000$
   b) $6 \cdot 10\,000$
   c) $8 \cdot 10\,000$
   d) $3 \cdot 10\,000$

e)

a	$a \cdot 10^3$	$a \cdot 10^4$	$a \cdot 10^5$
4			
3			
7			

4. a) $2 \cdot 10^4$ b) $8 \cdot 10^5$
   c) $6 \cdot 10^4$ d) $9 \cdot 10^5$

5. a) $3 \cdot 10^4$ b) $4 \cdot 10^5$
   c) $5 \cdot 10^4$ d) $7 \cdot 10^5$

6. Lies folgende Angaben und merke sie dir!
   Berlin, die Hauptstadt der DDR, hat mehr als 1 000 000 Einwohner. In Dresden wohnen rund 500 000 Menschen. Gegenwärtig ist Suhl mit fast 40 000 Einwohnern die kleinste Bezirksstadt der DDR.
   Wieviel Einwohner hat deine Bezirksstadt?

Schreibe jede Zahl in verschiedener Weise auf!

Beispiel: vierzigtausend, 40 000, $4 \cdot 10\,000$, $4 \cdot 10^4$

7. a) dreihunderttausend
   b) vierzigtausend
   c) siebzigtausend
   d) siebenhunderttausend

8. a) zweitausend
   b) zwanzigtausend
   c) sechshunderttausend
   d) sechzigtausend

9. a) sechstausend
   b) dreißigtausend
   c) fünfhunderttausend

10. a) dreitausend
    b) achtzigtausend
    c) neunhunderttausend

11. Gib alle Produkte an, bei denen ein Faktor 10^4 und der andere Faktor eine einstellige gerade Zahl ist!

12. Gib alle Produkte an, bei denen ein Faktor 10^5 und der andere Faktor eine einstellige ungerade Zahl ist!

13. 100 g Wolle kosten 7,00 M. Wieviel Mark kosten 1 000 g von dieser Wolle?

14. 100 g Wolle kosten 8,00 M. Wieviel Mark kosten 1 000 g von dieser Wolle?

A

15. Aus 1 000 kg Meerwasser kann man 7 kg Salz gewinnen. Wieviel Kilogramm Salz kann man aus 10 000 kg Meerwasser gewinnen?

16. 100 g Fisch kosten 0,80 M. Wieviel Mark muß man für 1 000 g Fisch bezahlen?

17. 500 g Butter kosten 5,00 M. Wieviel Mark kosten 3 000 g Butter?

18. 500 g Reis kosten 0,75 M. Wieviel Mark kosten 3 000 g Reis?

8 Vergleichen von Zehnerpotenzen

13 Vergleiche 3 000 mit 5 000 und begründe den Vergleich!

a) $3\,000 < 5\,000$,
denn $3\,000 + 2\,000 = 5\,000$

b) $3\,000 < 5\,000$
$3 \cdot 1\,000 < 5 \cdot 1\,000$,
denn $3 < 5$

Entsprechend können Vielfache von 10 000 verglichen werden.

14 Vergleiche 70 000 mit 40 000!

$70\,000 > 40\,000$,
denn $40\,000 + 30\,000 = 70\,000$

oder $70\,000 > 40\,000$
$7 \cdot 10\,000 > 4 \cdot 10\,000$,
denn $7 > 4$

Wie Vielfache von 10 000 kann man auch Vielfache von 100 000 vergleichen und den Vergleich begründen.

(15) *Vergleiche* 200 000 *mit* 600 000 *und begründe den Vergleich!*

Aufgaben

1. Vergleiche 40 000 mit 60 000, 50 000 und 10 000! Begründe den Vergleich!
2. Vergleiche 20 000 mit 100 000, 70 000 und 30 000! Begründe den Vergleich!
3. Vergleiche 500 000 mit 200 000, 300 000 und 1 000 000! Begründe den Vergleich!
4. Vergleiche 200 000 mit 300 000, 1 000 000 und 800 000! Begründe den Vergleich!
5. Vergleiche 50 000 mit 5 000 und 500 000! Begründe!
6. Vergleiche 100 000 mit 10 000 und 1 000 000! Begründe!
7. In einer Lotterie, deren Einnahmen zum Aufbau von Sportstätten verwendet werden, gab es 100 000 Gewinne und 200 000 Nieten. Vergleiche!
8. Zum Pressefest wurden 500 000 Lose in Betrieben und 200 000 Lose auf der Straße verkauft. Vergleiche!
9. Wieviel Kilometer müssen sie noch zurücklegen, bis sie „Millionäre" sind?
   Ein Pilot der Interflug flog schon 900 000 km,
   ein Kapitän unserer Handelsflotte fuhr 200 000 km,
   ein Lokomotivführer hat bereits 600 000 km zurückgelegt,
   und ein Lastkraftfahrer ist schon 300 000 km gefahren.

10. Multipliziere jede Zahl mit 8! Entscheide selbst, ob du mündlich oder schriftlich rechnest!
    a) 40; 70; 60; 30; 80
    b) 52; 74; 86; 68; 55
    c) 234; 645; 378; 409; 726
    d) 8 000; 12 000; 30 000; 70 000; 25 000
11. Dividiere jede Zahl durch 8! Entscheide selbst, ob du mündlich oder schriftlich rechnest!
    a) 560; 320; 480; 720; 640
    b) 8 128; 5 448; 7 320; 6 256
    c) 16 000; 24 000; 56 000; 32 000; 48 000
    d) 53; 78; 66; 83; 93

A

9 Ordnen von Zehnerpotenzen

(16) *Vergleiche jede der folgenden Zahlen mit jeder anderen!*

7 000; 4 000; 2 000; 6 000

Wenn alle Vergleiche in Übung 16 durchgeführt sind, kann man die Zahlen **ordnen.**

Für die Zahlen aus Übung 16 erhält man:

$2\,000 < 4\,000 < 6\,000 < 7\,000$ oder 2 000; 4 000; 6 000; 7 000

(17) *Vergleiche jede Zahl mit jeder anderen!*

20 000; 50 000; 30 000; 90 000; 40 000

Die Zahlen aus Übung 17 können ebenfalls geordnet werden:

20 000; 30 000; 40 000; 50 000; 90 000

(18) *Vergleiche jede der folgenden Zahlen mit jeder anderen!*

400 000; 700 000; 300 000; 500 000; 200 000

Die Zahlen aus Übung 18 können auch geordnet werden. Man erhält:

$200\,000 < 300\,000 < 400\,000 < 500\,000 < 700\,000$ oder

200 000; 300 000; 400 000; 500 000; 700 000.

Aufgaben

1. Ordne folgende Zahlen nach ihrer Größe! Beginne mit der größten!
   70 000; 5 000; 200 000;
   30 000; 700 000

2. Ordne folgende Zahlen nach ihrer Größe! Beginne mit der kleinsten!
   200 000; 500 000; 1 000 000;
   20 000; 2 000

3. Ordne folgende Städte nach der Zahl ihrer Einwohner! Beginne mit der größten!

   a)
Schwedt (Oder) fast	50 000
Leuna ungefähr	10 000
Altenburg fast	60 000
Aue etwas mehr als	30 000
Freiberg etwas mehr als	50 000

   b)
Jena etwas mehr als	100 000
Dresden ungefähr	500 000
Leipzig fast	600 000
Erfurt ungefähr	200 000
Cottbus etwas weniger als	100 000

4. Welche Zahl muß man vom Fünffachen von 289 subtrahieren, um 486 zu erhalten?

5. Welche Zahl muß man zum vierten Teil von 176 addieren, um 89 zu erhalten?

6. Von welcher Zahl muß man das Dreifache von 216 subtrahieren, um 1 345 zu erhalten?

7. Zu welcher Zahl muß man das Sechsfache von 146 addieren, um 2 308 zu erhalten?

(19) *Rechne!*

a) $30 + 40$; $50 + 30$; $70 + 20$; $10 + 60$; $40 + 30$
b) $200 + 300$; $500 + 200$; $700 + 100$; $400 + 200$; $300 + 600$
c) $50 + 20$; $300 + 200$; $20 + 60$; $800 + 100$

Mit den Vielfachen der Zahlen 1 000, 10 000 und 100 000 rechnet man ebenso wie mit den Vielfachen von 10 oder 100.

15 Man rechnet: Man schreibt:

a) $6\,000 + 2\,000 = 6 \cdot 1\,000 + 2 \cdot 1\,000$
$= 8 \cdot 1\,000$
$= 8\,000$ $6\,000 + 2\,000 = 8\,000$

b) $40\,000 + 40\,000 = 4 \cdot 10\,000 + 4 \cdot 10\,000$
$= 8 \cdot 10\,000$
$= 80\,000$

oder

$40\,000 + 40\,000 = 40 \cdot 1\,000 + 40 \cdot 1\,000$
$= 80 \cdot 1\,000$
$= 80\,000$ $40\,000 + 40\,000 = 80\,000$

c) $200\,000 + 700\,000 = 2 \cdot 100\,000 + 7 \cdot 100\,000$
$= 9 \cdot 100\,000$
$= 900\,000$

oder

$200\,000 + 700\,000 = 200 \cdot 1\,000 + 700 \cdot 1\,000$
$= 900 \cdot 1\,000$
$= 900\,000$ $200\,000 + 700\,000 = 900\,000$

Aufgaben

1. a) $80 + 30$; $90 + 20$ b) $120 + 50$; $270 + 60$
2. a) $330 + 40$; $280 + 10$ b) $345 + 30$; $434 + 50$
3. a) $380 + 220$; $460 + 440$ b) $530 + 270$; $840 + 160$
4. a) $550 + 450$; $80 + 220$ b) $860 + 90$; $260 + 140$
5. a) $420 + x = 600$; $380 + x = 800$; $250 + x = 500$
b) $540 + x = 700$; $670 + x = 900$; $240 + x = 500$
c) $230 + x = 500$; $410 + x = 800$; $190 + x = 400$
6. a) $6\,000 + 2\,000$
b) $70\,000 + 30\,000$
c) $500\,000 + 200\,000$
d) $60\,000 + 10\,000$
7. a) $8\,000 + 1\,000$
b) $60\,000 + 30\,000$
c) $400\,000 + 400\,000$
d) $60\,000 + 40\,000$

A

8. a) $2\,000 + 3\,000 + 1\,000$
   b) $4\,000 + 2\,000 + 3\,000$
   c) $5\,000 + 1\,000 + 2\,000$
   d) $2\,000 + 5\,000 + 1\,000$
   e) $1\,000 + 4\,000 + 2\,000$

9. a) $4\,000 + 3\,000 + 1\,000$
   b) $2\,000 + 4\,000 + 1\,000$
   c) $1\,000 + 3\,000 + 5\,000$
   d) $6\,000 + 1\,000 + 2\,000$
   e) $1\,000 + 5\,000 + 3\,000$

10. Durch Verbesserung des Herstellungsablaufs konnte ein Betrieb seine Produktion um etwa 20 000 Paar Straßenschuhe erhöhen. Er stellte vorher rund 40 000 Paar Schuhe her. Die Produktion von Hausschuhen wurde von 10 000 auf 30 000 Paar erhöht.
    a) Wieviel Paar Straßenschuhe werden jetzt insgesamt hergestellt?
    b) Wieviel Paar Hausschuhe werden jetzt mehr hergestellt als vorher?

11. Die Werktätigen eines Betriebes erhöhten ihre Jahresproduktion innerhalb von 10 Jahren von rund 100 000 Armbanduhren auf 300 000 Stück. Die Jahresproduktion von Weckern erhöhte sich im selben Zeitraum von 20 000 Stück um rund 80 000 Stück.
    a) Um wieviel Armbanduhren wurde die Jahresproduktion gesteigert?
    b) Wie hoch ist jetzt die Jahresproduktion bei Weckern?

12. Erfurt hat ungefähr 200 000 Einwohner. Dresden hat rund 300 000 Einwohner mehr und Schwerin rund 100 000 weniger als Erfurt. Wieviel Einwohner haben die Städte Dresden und Schwerin ungefähr?

13. Ein Geflügelkombinat produzierte in einem halben Jahr rund 100 000 kg Entenfleisch, 100 000 kg Hühnerfleisch mehr als Entenfleisch und sogar 200 000 kg Hähnchenfleisch mehr als Entenfleisch. Berechne die Produktion an Hühner- und Hähnchenfleisch!

14. Die Einrichtung einer Arztpraxis kostet etwa 600 000 M. Wieviel Mark müssen über eine Million Mark hinaus für zwei solche Einrichtungen zur Verfügung gestellt werden?

(20) *Rechne!*

a) 40 — 20; 70 — 30; 90 — 20; 60 — 50; 80 — 40
b) 700 — 200; 500 — 300; 900 — 600; 400 — 300
c) 600 — 400; 60 — 30; 800 — 500; 30 — 20; 50 — 30

16 Die Differenz 7 000 — 3 000 ist zu berechnen.

Man rechnet:

$$7\,000 - 3\,000 = 7 \cdot 1\,000 - 3 \cdot 1\,000$$
$$= 4 \cdot 1\,000$$
$$= 4\,000$$

Man schreibt:

$$7\,000 - 3\,000 = 4\,000$$

Mit den Vielfachen der Zahlen 10 000 und 100 000 rechnet man ebenso.

17 Die Differenz 50 000 — 20 000 ist zu berechnen.

Man rechnet:

$$50\,000 - 20\,000 = 5 \cdot 10\,000 - 2 \cdot 10\,000$$
$$= 3 \cdot 10\,000$$
$$= 30\,000$$

oder

$$50\,000 - 20\,000 = 50 \cdot 1\,000 - 20 \cdot 1\,000$$
$$= 30 \cdot 1\,000$$
$$= 30\,000$$

Man schreibt:

$$50\,000 - 20\,000 = 30\,000$$

18 Die Differenz 100 000 — 30 000 ist zu berechnen.

Man rechnet:

$$100\,000 - 30\,000 = 100 \cdot 1\,000 - 30 \cdot 1\,000$$
$$= 70 \cdot 1\,000$$
$$= 70\,000$$

Man schreibt:

$$100\,000 - 30\,000 = 70\,000$$

Aufgaben

1. a) 170 — 40; 180 — 40; 200 — 80
b) 152 — 30; 195 — 30; 120 — 40

2. a) 130 — 80; 160 — 90; 110 — 30
b) 123 — 70; 148 — 60; 136 — 90

3. a) 700 — 430; 500 — 270
b) 940 — 450; 850 — 580

4. a) 900 — 720; 1 000 — 350
b) 930 — 460; 820 — 340

5. a) $620 + x = 700$; $250 + x = 300$; $510 + x = 600$
b) $790 + x = 800$; $380 + x = 400$; $540 + x = 600$
c) $270 + x = 300$; $590 + x = 600$; $720 + x = 800$

A

6. a) 40 000 — 20 000
b) 700 000 — 300 000
c) 5 000 — 2 000
d) 800 000 — 400 000
e) 30 000 — 10 000

7. a) 30 000 — 20 000
b) 800 000 — 600 000
c) 9 000 — 9 000
d) 600 000 — 500 000
e) 70 000 — 60 000

8. a) 100 000 — 70 000
b) 10 000 — 3 000
c) 1 000 000 — 500 000
d) 7 000 — 7 000
e) 80 000 — 40 000

9. a) 100 000 — 30 000
b) 10 000 — 8 000
c) 1 000 000 — 100 000
d) 7 000 — 2 000
e) 80 000 — 30 000

10. Setze als Minuenden die Zahl 100 000 und als Subtrahenden folgende Zahlen!
a) 40 000 b) 70 000
c) 10 000 d) 80 000
Berechne die Differenzen!

11. Setze als Minuenden die Zahl 1 000 000 und als Subtrahenden folgende Zahlen!
a) 300 000 b) 900 000
c) 100 000 d) 800 000
Berechne die Differenzen!

12. Rechne je drei weitere Beispiele wie in Aufgabe **10**!

13. Rechne je drei weitere Beispiele wie in Aufgabe **11**!

14.

a)	10 000	30 000	60 000	40 000	+	20 000	40 000	30 000
b)	60 000	80 000	50 000	90 000	—	30 000	50 000	20 000
c)	100 000	400 000	200 000	500 000	+	300 000	400 000	200 000
d)	900 000	600 000	800 000	700 000	—	200 000	500 000	400 000

15. In der DDR wurden in einem Jahr rund 600 000 Hektar[1] Kartoffeln angebaut. Davon sind 200 000 Hektar bereits abgeerntet. Zuckerrüben wurden auf rund 200 000 Hektar gesät. 150 000 Hektar sind noch abzuernten.
Wieviel Hektar Kartoffeln sind noch zu ernten, und wieviel Hektar Rüben sind schon abgeerntet?

16. In der DDR wurden in einem Jahr etwa 700 000 Hektar[1] mit Roggen bebaut, davon sind etwa 600 000 Hektar schon bestellt. Für Weizen sind etwa 500 000 Hektar vorgesehen, 200 000 Hektar müssen noch bestellt werden.
Wieviel Hektar Roggen müssen noch bestellt werden, und wieviel Hektar Weizen sind schon bestellt?

[1] „Hektar" ist eine Einheit für Flächeninhalte, die hauptsächlich in der Landwirtschaft benutzt wird. Eine quadratische Fläche mit der Seitenlänge 100 m hat einen Flächeninhalt von 1 Hektar. Für „1 Hektar" schreibt man auch „1 ha".

19 a) $20\,000 + x = 50\,000$
$x = 30\,000,$
denn $20\,000 + 30\,000 = 50\,000$

b) $y + 50\,000 = 80\,000$
$y = 30\,000,$
denn $30\,000 + 50\,000 = 80\,000$

c) $6\,000 - b = 4\,000$
$b = 2\,000,$
denn $6\,000 - 2\,000 = 4\,000$

d) $e - 400\,000 = 200\,000$
$e = 600\,000,$
denn $600\,000 - 400\,000 = 200\,000$

20 Welche Zahlen erfüllen folgende Gleichungen? Bedenke, daß in einer Aufgabe gleiche Buchstaben stets gleiche Zahlen bedeuten!

a) $200\,000 + f = 500\,000$ $\quad f = 300\,000$
$f + g = 700\,000$ $\quad g = 400\,000$
$600\,000 - h = g$ $\quad h = 200\,000$
$g + h - f = 300\,000$ $\quad 400\,000 + 200\,000 - 300\,000 = 300\,000$

b) $60\,000 - m = 20\,000$ $\quad m = 40\,000$
$m + n = 70\,000$ $\quad n = 30\,000$
$m - n = p$ $\quad p = 10\,000$
$80\,000 - m - p = n$ $\quad 80\,000 - 40\,000 - 10\,000 = 30\,000$

21 a) Welche Vielfachen von 100 000 erfüllen die Ungleichung
$300\,000 + a < 700\,000$?
$300\,000 + a < 700\,000$ $\quad a = 0,\ 100\,000,\ 200\,000,\ 300\,000$

b) Welche Vielfachen von 10 000 erfüllen die Ungleichung
$70\,000 - a > 20\,000$?
$70\,000 - a > 20\,000$ $\quad a = 0,\ 10\,000,\ 20\,000,\ 30\,000,\ 40\,000$

22 Eine LPG lieferte 1974 etwa 400 000 kg Milch an die Molkerei. Im folgenden Jahr war es möglich, 100 000 kg Milch mehr zu liefern. Für das Jahr 1976 war eine Steigerung auf 700 000 kg Milch geplant.
Wieviel Kilogramm sollte die Steigerung im Jahr 1976 betragen?

Zur Lösung benutzen wir eine Tabelle:

Jahr	Lieferung	Steigerung
1974	400 000	—
1975	**500 000**	100 000
1976	700 000	**200 000**

$400\,000 + 100\,000 = \mathbf{500\,000}$
$500\,000 + \mathbf{200\,000} = 700\,000$

Ergebnis: 1976 sollte die Steigerung 200 000 kg Milch betragen.

A

Aufgaben

Welche Zahlen erfüllen folgende Gleichungen?

1. a) $30\,000 + x = 70\,000$
   b) $70\,000 - y = 10\,000$
   c) $80\,000 - v = 50\,000$

2. a) $d + 30\,000 = 100\,000$
   b) $20\,000 = 50\,000 - r$
   c) $10\,000 = 70\,000 - k$

Jeweils vier Gleichungen gehören zusammen. Durch die vierte kannst du deine Lösung überprüfen. Gleiche Buchstaben bedeuten in einer Aufgabe gleiche Zahlen.

3. a)
$$\begin{aligned} 30\,000 + a &= 70\,000 \\ a + b &= 100\,000 \\ 80\,000 - c &= b \\ \hline b - a &= c \end{aligned}$$

   b)
$$\begin{aligned} 1\,000\,000 &= a + 200\,000 \\ 300\,000 &= a - b \\ b &= c + 400\,000 \\ \hline a - b - c &= 200\,000 \end{aligned}$$

4. a)
$$\begin{aligned} 10\,000 + a &= 50\,000 \\ a - b &= 20\,000 \\ c &= b + 40\,000 \\ \hline b + a &= c \end{aligned}$$

   b)
$$\begin{aligned} 600\,000 - a &= 200\,000 \\ b + a &= 800\,000 \\ 1\,000\,000 - c &= b \\ \hline c + a - b &= c \end{aligned}$$

Welche Vielfachen von 10 000 erfüllen folgende Ungleichungen?

5. a) $20\,000 + a < 70\,000$
   b) $60\,000 + x < 80\,000$

6. a) $70\,000 > 20\,000 + a$
   b) $80\,000 > 60\,000 + x$

Welche Vielfachen von 100 000 erfüllen folgende Ungleichungen?

7. a) $900\,000 - k > 200\,000$
   b) $800\,000 - p > 400\,000$

8. a) $200\,000 < \quad 900\,000 - k$
   b) $400\,000 < \quad 800\,000 - p$

9. Das Reisebüro der DDR vermittelte 1965 rund 300 000 Reisen für Ausländer in unsere Republik. 1968 waren es bereits rund eine halbe Million Reisen, und 1975 erhöhte sich diese Zahl nochmals um rund 300 000.
   Lege eine Tabelle an! Trage ein, wieviel Reisen für Ausländer das Reisebüro in den einzelnen Jahren vermittelte, und berechne jeweils die Steigerung!

10. In einem volkseigenen Kombinat erhalten in einem Jahr insgesamt 994 Werktätige Kuren, darunter 290 Genesungskuren und 327 Heilkuren. Die restlichen Werktätigen erhalten vorbeugende Kuren.
    Wieviel Werktätige erhalten eine vorbeugende Kur?

11. In einem volkseigenen Kombinat erhalten in einem Jahr insgesamt 623 Werktätige Kuren, darunter 217 Heilkuren und 290 vorbeugende Kuren. Die restlichen Werktätigen erhalten Genesungskuren.
    Wieviel Werktätige erhalten eine Genesungskur?

12. Berechne alle Produkte $a \cdot 6$! Setze für a alle geraden Zahlen zwischen 20 und 32!

13. Berechne alle Produkte $a \cdot 8$! Setze für a alle ungeraden Zahlen zwischen 31 und 43!

14. Dividiere durch 10!
    90, 160, 560, 800, 1 500, 10 000

15. Dividiere durch 100!
    800, 2 300, 6 000, 7 500, 10 000

16. Berechne das Doppelte der Zahlen 16, 420, 600, 2 400!

17. Berechne die Hälfte der Zahlen 80, 460, 5 200, 10 000!

13 Einheiten der Länge

Übersicht					
Millimeter	mm				
Zentimeter	cm			1 cm =	10 mm
Dezimeter	dm		1 dm =	10 cm =	100 mm
Meter	m	1 m =	10 dm =	100 cm =	1 000 mm
Kilometer	km	1 km = 1 000 m =	10 000 dm =	100 000 cm =	1 000 000 mm

(21) *Miß die Breite einer Tür, die Breite eines Korridors, die Länge eines Bleistiftes, die Breite eines Lineals und den Durchmesser eines Rohres!*

(22) *Gib Strecken folgender Länge an!*

a) 70 mm; 400 cm; 3 m; 6 dm; 700 mm
b) 1 m 40 cm; 4 m 20 cm; 3 m 90 cm; 5 m 30 cm
c) 5 dm 7 cm; 8 dm 4 cm; 2 dm 9 cm; 7 dm 3 cm

23 Längenangaben mit zwei Einheiten kann man folgendermaßen schreiben:

a) 7 m 80 cm oder 7,80 m b) 7 km 850 m oder 7,850 km

Treten in Längenangaben zwei Einheiten auf, kann man auch die größere von beiden Einheiten in die kleinere umrechnen.

24 Die folgenden Längenangaben sollen in die jeweils kleinere Einheit umgerechnet werden.

a) 5 dm 6 cm = 50 cm + 6 cm
= 56 cm

b) 3 cm 7 mm = 30 mm + 7 mm
= 37 mm

c) 5 m 4 dm = 50 dm + 4 dm
= 54 dm

d) 7 m 80 cm = 700 cm + 80 cm
= 780 cm

e) Beachte besonders!
6 m 5 cm = 600 cm + 5 cm
= 605 cm

Aufgaben

1. Rechne in Dezimeter um!
a) 2 m b) 7 m c) 17 m
d) 25 m e) 8 m f) 10 m

2. Rechne in Zentimeter um!
a) 4 m b) 6 m c) 10 m
d) 9 m e) 5 m f) 14 m

3. Rechne in Zentimeter um!
a) 2 m b) 5 m c) 10 m
d) 20 m e) 9 m f) 8 m

4. Rechne in Meter um!
a) 3 km b) 8 km c) 10 km
d) 30 km e) 4 km f) 17 km

A

5. Gib in Millimetern an!

a)	b)
1 cm	3 m
5 cm	6 m
8 cm	8 m
4 cm	5 m
9 cm	4 m

6. Gib in Millimetern an!

a)	b)
1 dm	1 m
3 dm	35 m
7 dm	72 m
5 dm	98 m
8 dm	95 m

7. Gib in Zentimetern an!

a)	b)
80 m	3 m 70 cm
78 m	5 m 40 cm
40 m	9 m 20 cm
70 m	4 m 10 cm
76 m	8 m 5 cm

8. Gib in Zentimetern an!

a)	b)
40 m	4 m 90 cm
68 m	2 m 70 cm
30 m	3 m 50 cm
80 m	8 m 15 cm
26 m	4 m 5 cm

9. Gib in Dezimetern an!

5 m 3 dm;	7 m 4 dm;
2 m 5 dm;	9 m 7 dm;
13 m 4 dm;	67 m 5 dm

10. Gib in Zentimetern an!

5 dm 7 cm;	8 dm 2 cm;
6 dm 9 cm;	4 dm 6 cm;
45 dm 2 cm;	38 dm 7 cm

11. Rechne folgende Längenangaben jeweils in die kleinere Einheit um!

a)	b)	c)	d)
3 cm 7 mm	4 m 35 cm	5 km 350 m	4 m 5 cm
8 cm 4 mm	7 m 23 cm	7 km 240 m	5 m 8 cm
1 cm 8 mm	12 m 75 cm	8 km 560 m	3 m 9 cm
9 cm 1 mm	25 m 95 cm	9 km 75 m	2 m 4 cm
4 cm 5 mm	26 m 18 cm	2 km 55 m	10 m 5 cm

Rechne die Angaben in den Aufgaben **12** und **13** in die kleinere Einheit um!

12. a) 5 dm 6 cm b) 3 dm 4 cm
c) 3 cm 4 mm d) 5 m 7 dm
e) 4 m 85 cm f) 2 cm 7 mm

13. a) 3 dm 8 cm b) 6 dm 6 cm
c) 6 m 1 cm d) 3 m 9 dm
e) 3 m 71 cm f) 3 dm 5 cm

14. Ein Weg von 1 km Länge wird gepflastert. 600 m sind bereits fertig. Man schafft jeden Tag 200 m. Wieviel Tage sind noch nötig? Veranschauliche die Aufgabe durch eine Skizze!

15. Auf einer Länge von 6 km werden neue Straßenbahnschienen gelegt. Die Hälfte der Strecke ist bereits fertig. Täglich werden 300 m Schienen gelegt. Wieviel Tage sind für die andere Hälfte noch nötig?

16. Für eine Rohrleitung werden 100 Röhren von je 1 m 20 cm Länge aneinandergelegt. Wie lang wird die Rohrleitung?

17. Zum Befestigen einer Uferkante wurden 10 Eisenträger von 7 m 50 cm Länge aneinandergelegt. Wie lang ist die befestigte Kante?

18. Gib den 10. Teil an!
5 M, 3 kg, 7 dt, 8 t, 4 cm, 8 g, 6 m, 4 km, 4 dm

19. Gib den 100. Teil an!
5 M, 3 kg, 7 dt, 8 t, 40 cm, 8 g, 6 m, 4 km, 4 dm

14 Vierstellige Zahlen (Wiederholung)

(23) *Rechne!*
a) $3 \cdot 10 + 4$; $5 \cdot 10 + 6$; $7 \cdot 10 + 3$; $4 \cdot 10 + 8$
b) $3 \cdot 100 + 48$; $5 \cdot 100 + 6$; $7 \cdot 100 + 73$; $4 \cdot 100 + 8$

25 $5 \cdot 1\,000 + 348 = 5\,000 + 348$
$= 5\,348$ (fünftausenddreihundertachtundvierzig)

Die Zahlen von 1 000 bis 9 999 nennt man **vierstellige Zahlen.**

Man kann auch vierstellige Zahlen in Summanden zerlegen.

26 **a)** Die Summanden sind Vielfache von 1 000, 100, 10, 1.
$5\,783 = 5\,000 + 700 + 80 + 3$
b) Die Summanden sind Produkte aus einstelligen Zahlen und 1 000, 100, 10, 1.
$5\,783 = 5 \cdot 1\,000 + 7 \cdot 100 + 8 \cdot 10 + 3 \cdot 1$
c) Die Summanden sind Produkte aus einstelligen Zahlen und 10^3, 10^2, 10, 1.
$5\,783 = 5 \cdot 10^3 + 7 \cdot 10^2 + 8 \cdot 10 + 3 \cdot 1$

Die Zahlen 2 000, 300, 40 und 5 sind in eine Stellentafel eingetragen.

10^3	10^2		
1 000	100	10	1
2	0	0	0
	3	0	0
		4	0
			5

Nun ist die Summe dieser Zahlen in die Stellentafel eingetragen.
$2000 + 300 + 40 + 5 = 2000 + 345$
$= 2345$
(zweitausenddreihundertfünfundvierzig)

10^3	10^2		
1 000	100	10	1
2	3	4	5

Die Stellentafel enthält für jede Zehnerpotenz eine Spalte. Es werden nur die Faktoren der Zehnerpotenzen eingetragen:
$2 \cdot 10^3 + 3 \cdot 10^2 + 4 \cdot 10 + 5 \cdot 1$

13 **Wenn in einer Zahl ein Faktor einer Zehnerpotenz Null ist, so wird in der Zifferndarstellung an dieser Stelle die Ziffer „0" geschrieben.**

In den folgenden Beispielen wird ohne Stellentafel gerechnet.

27 **a)** $2\,000 + 473 = 2\,473$ (zweitausendvierhundertdreiundsiebzig)
b) $5\,000 + 73 = 5\,073$ (fünftausenddreiundsiebzig)
c) $4\,000 + 3 = 4\,003$ (viertausenddrei)

A

Aufgaben

Fertige eine Stellentafel an! Trage in diese Stellentafel folgende Zahlen ein!

1. a) 3 792 b) 9 186 c) 4 002
   d) 8 005 e) 4 701 f) 6 800

2. a) 3 045 b) 7 081 c) 3 502
   d) 7 109 e) 7 900 f) 5 000

3. Schreibe die kleinste und die größte vierstellige Zahl a) als Ziffern, b) als Summen, deren Summanden Vielfache von Zehnerpotenzen sind!

4. a) 2 000 + 312 b) 6 000 + 73
   c) 6 000 + 378 d) 7 000 + 85
   e) 9 000 + 999 f) 6 000 + 13

5. a) 5 000 + 248 b) 2 000 + 12
   c) 5 000 + 518 d) 3 000 + 66
   e) 1 000 + 623 f) 9 000 + 99

6. a) 7 000 + 8 b) 5 000 + 200
   c) 5 000 + 6 d) 5 000 + 280

7. a) 9 000 + 9 b) 8 000 + 70
   c) 6 000 + 7 d) 8 000 + 35

Rechne die Angaben in den Aufgaben 8 und 9 in die kleinere Einheit um!

8. a) 2 m 34 cm b) 6 m 90 cm
   c) 3 km 823 m d) 7 m 13 cm
   e) 5 km 645 m f) 6 km 56 m

9. a) 5 m 78 cm b) 7 m 45 cm
   c) 4 km 734 m d) 3 m 3 cm
   e) 4 km 564 m f) 7 km 80 m

10. a) Auf dem IX. Parteitag der SED wurde beschlossen, zur weiteren Mechanisierung der Landwirtschaft 7 050 Mähdrescher bereitzustellen.
    b) In der DDR gab es 1975 insgesamt 5 067 allgemeinbildende polytechnische Oberschulen mit den Klassen 1 bis 10.

Schreibe 5 weitere Sätze auf, in denen vierstellige Zahlen vorkommen!

11. Schreibe die Zahlen aus der Aufgabe 1 wie in Beispiel 27b)!

12. Zerlege die Zahlen aus der Aufgabe 2 wie in Beispiel 27c)!

Berechne die Produkte! Teile diese dann in dreistellige und vierstellige Zahlen ein!

13. a) 7 · 123 b) 5 · 241
    c) 789 · 2 d) 93 · 8

14. a) 89 · 10 b) 4 · 307
    c) 999 · 3 d) 212 · 2

15. Werner sagt: „Meine Zahl ist vierstellig. An der letzten Stelle steht die Grundziffer 4. In der Mitte stehen zwei gleiche Grundziffern. Jede ist das Zeichen für die kleinste natürliche Zahl. Meine Zahl ist kleiner als 2 000.
    Wie heißt meine Zahl?“

16. Brigitte sagt: „Meine Zahl ist vierstellig. An der ersten Stelle steht die Grundziffer 4. Die letzten beiden Grundziffern sind gleich. Diese sind Zeichen für die kleinste natürliche Zahl. Meine Zahl ist kleiner als 4 100.
    Wie heißt meine Zahl?“

17. Gib die vierstelligen Zahlen an, die man mit je vier gleichen Grundziffern schreibt!

18. Im Jahre 1970 wurden in der DDR 5 208 Schleifmaschinen hergestellt. 1974 erhöhte sich diese Zahl auf 8 972 Stück. Bei Fräsmaschinen vergrößerte sich die Produktion von 2 211 Stück im Jahre 1970 auf 2 928 Stück im Jahre 1974. Wieviel Schleifmaschinen und wieviel Fräsmaschinen wurden 1974 mehr hergestellt als 1970?

15 Fünfstellige Zahlen

28 $6 \cdot 10\,000 + 5\,348 = 60\,000 + 5\,348$
$= 65\,348$ (fünfundsechzigtausenddreihundertachtundvierzig)

Die Zahlen von 10 000 bis 99 999 nennt man **fünfstellige Zahlen.**
Man kann auch fünfstellige Zahlen in Summanden zerlegen.

29 **a)** Die Summanden sind Vielfache von 10 000, 1 000, 100, 10, 1:
$87\,632 = 80\,000 + 7\,000 + 600 + 30 + 2$

b) Die Summanden sind Produkte aus einstelligen Zahlen und 10 000, 1 000, 100, 10, 1:
$87\,632 = 8 \cdot 10\,000 + 7 \cdot 1\,000 + 6 \cdot 100 + 3 \cdot 10 + 2 \cdot 1$

c) Die Summanden sind Produkte aus einstelligen Zahlen und 10^4, 10^3, 10^2, 10, 1:
$87\,632 = 8 \cdot 10^4 + 7 \cdot 10^3 + 6 \cdot 10^2 + 3 \cdot 10 + 2 \cdot 1$

Die Zahlen 40 000, 6 000, 300 und 4 sind in eine Stellentafel eingetragen.

10^4	10^3	10^2		
10 000	1 000	100	10	1
4	0	0	0	0
	6	0	0	0
		3	0	0
				4
4	6	3	0	4

Hier ist die Summe dieser Zahlen in die Stellentafel eingetragen.

$46\,304 = 4 \cdot 10^4 + 6 \cdot 10^3 + 3 \cdot 10^2 + 0 \cdot 10 + 4 \cdot 1$

30 In den folgenden Beispielen wird ohne Stellentafel gerechnet.
a) $50\,000 + 4\,783 = 54\,783$ (vierundfünfzigtausendsiebenhundertdreiundachtzig)
b) $70\,000 + 837 = 70\,837$ (siebzigtausendachthundertsiebenunddreißig)
c) $40\,000 + 53 = 40\,053$ (vierzigtausenddreiundfünfzig)
d) $60\,000 + 8 = 60\,008$ (sechzigtausendacht)

(24) *Zerlege die Zahlen aus Beispiel* **30** *so in Summanden, daß jeder Summand ein Produkt aus einer einstelligen Zahl und* 10^4, 10^3, 10^2, 10 *oder* 1 *ist!*

Aufgaben

Trage die folgenden Zahlen in eine Stellentafel ein! Lies sie!

1. a) 57 386 b) 63 080 2. a) 56 836 b) 12 090
c) 87 542 d) 48 006 c) 59 387 d) 59 005

A

3. Herr Asmus hat einen Anzug zur Reinigung gegeben. Er hat leider den Auftragsschein mit der Nummer verlegt. Er weiß, daß es eine fünfstellige Zahl war, die mit der Ziffer 9 begann. Die nächste Grundziffer stellte den dritten Teil der ersten dar. Dann folgten drei gleiche Grundziffern. Es war eine gerade Zahl. Welche Zahlen können auf dem Schein stehen?

Schreibe die Summen in den Aufgaben **4** und **5** jeweils als Ziffer!

4. a) $9 \cdot 10\,000 + 3 \cdot 1\,000 + 2 \cdot 100 + 1 \cdot 10 + 7 \cdot 1$
   b) $5 \cdot 10\,000 + 0 \cdot 1\,000 + 7 \cdot 100 + 3 \cdot 10 + 0 \cdot 1$

5. a) $8 \cdot 10^4 + 4 \cdot 10^3 + 3 \cdot 10^2 + 2 \cdot 10 + 5 \cdot 1$
   b) $6 \cdot 10^4 + 0 \cdot 10^3 + 0 \cdot 10^2 + 5 \cdot 10 + 7 \cdot 1$

Schreibe die folgenden Zahlen als Summen, deren Summanden Vielfache von Zehnerpotenzen sind!

6. a) 13 465 b) 17 050 c) 62 267 d) 57 006

7. a) 27 891 b) 26 530 c) 98 162 d) 82 004

Gib folgende Längen in Metern an!

8. a) 10 km 500 m b) 50 km 546 m c) 70 km 36 m

9. a) 30 km 700 m b) 80 km 406 m c) 80 km 9 m

10. a) Gib zehn fünfstellige Zahlen an, in denen nur die Grundziffern 6, 0 und 1 auftreten!
    b) Ordne diese Zahlen nach ihrer Größe!
    c) Schreibe sechs davon in Zahlwörtern!
    d) Gib für alle zehn Zahlen die Zerlegung in Summanden an!

Schreibe in den Aufgaben **11** und **12** alle Zahlen in Ziffern!
(Einwohnerzahlen vom 31. Dezember 1975)

11. Schwedt (Oder):
siebenundvierzigtausenddreihundertsieben
Weimar:
dreiundsechzigtausendvier

12. Weißwasser:
sechsundzwanzigtausendneunhundertzweiundfünfzig
Görlitz:
dreiundachtzigtausendachthundertsechsundneunzig

13. a) $300 + 800$ $\quad 500 + 700$ b) $1\,600 - 800$ $\quad 1\,300 - 600$

14. a) $980 + 30$ $\quad 990 + 50$ b) $1\,030 - 40$ $\quad 1\,010 - 30$

15. a) $3\,400 + 400$ $\quad 6\,200 + 600$ b) $8\,900 - 700$ $\quad 9\,800 - 300$ c) $7\,800 + 400$ $\quad 5\,200 + 900$ d) $6\,800 - 900$ $\quad 1\,200 - 600$

16. a) $3\,500 + 700$ $\quad 2\,800 + 600$ b) $9\,200 - 400$ $\quad 3\,300 - 700$ c) $8\,500 + 700$ $\quad 2\,700 + 300$ d) $9\,300 - 700$ $\quad 8\,600 - 300$

17. a) $4\,000 - 8$ $\quad 6\,000 - 5$ b) $8\,300 - 40$ $\quad 7\,800 - 60$

18. a) $4\,300 - 7$ $\quad 6\,800 - 5$ b) $9\,700 - 90$ $\quad 8\,500 - 30$

A

19. a) $43\,000 + 3\,000$ $\quad$ $24\,000 + 4\,000$ $\quad$ b) $26\,000 + 5\,000$ $\quad$ $73\,000 + 9\,000$ $\quad$ c) $55\,000 + 2\,000$ $\quad$ $67\,000 + 4\,000$

20. a) $57\,000 - 4\,000$ $\quad$ $68\,000 - 5\,000$ $\quad$ b) $41\,000 - 4\,000$ $\quad$ $32\,000 - 6\,000$ $\quad$ c) $45\,000 + 7\,000$ $\quad$ $66\,000 + 2\,000$

21. a) $47\,000 - 15\,000$ $\quad$ $68\,000 - 23\,000$ $\quad$ b) $83\,000 - 17\,000$ $\quad$ $75\,000 - 29\,000$ $\quad$ c) $25\,000 + 13\,000$ $\quad$ $31\,000 + 19\,000$

22. a) $52\,000 + 29\,000$ $\quad$ $48\,000 + 13\,000$ $\quad$ b) $93\,000 - 16\,000$ $\quad$ $35\,000 - 29\,000$ $\quad$ c) $85\,000 + 15\,000$ $\quad$ $62\,000 + 11\,000$

23. a) $99\,100 + x = 100\,000$
b) $99\,900 + x = 100\,000$
c) $99\,999 + x = 100\,000$

24. a) $84\,000 + x = 100\,000$
b) $76\,000 + x = 100\,000$
c) $23\,000 + x = 100\,000$

Berechne die Summen aus folgenden Summanden!

25.

	Summand	Summand
a)	$4 \cdot 10\,000$	3 050
b)	$6 \cdot 10\,000$	1 001
c)	$8 \cdot 10\,000$	7 209
d)	$5 \cdot 10\,000$	482
e)	$3 \cdot 10\,000$	478

26.

	Summand	Summand
a)	4 537	$2 \cdot 10\,000$
b)	3 505	$8 \cdot 10\,000$
c)	478	$9 \cdot 10\,000$
d)	51	$3 \cdot 10\,000$
e)	9 300	$2 \cdot 10\,000$

27. Eine Samenhandlung hat 5 Sack Samen mit je 10 000 g und eine Tüte mit 875 g derselben Sorte am Lager. Wieviel Gramm Samen dieser Sorte sind vorrätig?

28. Eine Großhandlung hat 7 Behälter mit je 10 000 g Tee und einen Rest von 750 g derselben Sorte am Lager. Wieviel Gramm Tee dieser Sorte sind vorrätig?

29. Ein HO-Eisenwarengeschäft hatte 6 Packen mit je 10 000 g Stahlstiften erhalten. Davon wurden 12 000 Gramm Stifte zum Verkauf entnommen. Wieviel Gramm Stahlstifte sind von dieser Lieferung noch vorhanden?

30. Zum Auszahlen von Lohn hatte eine Zweigstelle der Staatsbank der DDR 8 Taschen mit je 10 000 M für einen Betrieb bereitgestellt. Es wurden an diesem Tage aber 8 000 Mark weniger abgeholt, als vorgesehen war. Wieviel Mark wurden abgeholt?

31. Im Jahre 1959 wurden 15 000 Wohnungen in der Montagebauweise errichtet. Im Jahre 1975 hatte sich diese Zahl verfünffacht. Stelle eine Frage und rechne!

32. Die Anzahl der ausgeführten Waschmaschinen war im Jahre 1975 doppelt so groß wie 1970. Im Jahre 1970 wurden 33 000 Waschmaschinen ausgeführt.
Stelle eine Frage und rechne!

(25) **a)** *Bestimme jeweils den Vorgänger zu folgenden Zahlen!*
25; 736; 481; 78; 300

b) *Bestimme jeweils den Nachfolger zu folgenden Zahlen!*
34; 299; 0; 359; 18

(26) *Gib die Zahlen an, die folgende Ungleichungen erfüllen!*

a) $98 < a < 103$ **b)** $458 < b < 463$ **c)** $503 > c > 498$

Die Ungleichung

$54\,798 < a < 54\,803$

wird durch folgende Zahlen erfüllt:

$a = 54\,799;\ 54\,800;\ 54\,801;\ 54\,802.$

Die Ungleichung

$8\,003 > b > 7\,998$

wird durch folgende Zahlen erfüllt:

$b = 8\,002;\ 8\,001;\ 8\,000;\ 7\,999.$

Aufgaben

Bestimme jeweils den Vorgänger und den Nachfolger!

1. a) 9 999 **b)** 4 001 **c)** 10 000 **d)** 79 000

2. a) 2 000 **b)** 8 089 **c)** 80 100 **d)** 90 001

3. Bestimme die Zahlen, die
a) zwischen 67 035 und 67 037,
b) zwischen 72 846 und 72 848 liegen!

4. Bestimme die Zahlen, die
a) zwischen 40 001 und 39 999,
b) zwischen 64 359 und 64 361 liegen!

Ermittle jeweils die kleinste und die größte Zahl, die folgende Ungleichungen erfüllen!

5. a) $38\,908 < x < 39\,991$
b) $10\,000 < x < 100\,000$

6. a) $19\,000 < x < 21\,000$
b) $20\,000 < x < 30\,000$

Ermittle jeweils die Zahlen x, die folgende Gleichungen erfüllen!

7. a) $89\,999 + x = 90\,000$
b) $x - 1 = 40\,000$
c) $30\,000 = x + 1$

8. a) $69\,999 + x = 70\,000$
b) $x - 1 = 60\,000$
c) $70\,000 = x + 1$

9. 37 892; 82 910; 45 555; 50 000; 51 909; 90 002; 10 002; 83 444

Lege eine Tabelle mit zwei Spalten an! Trage in die erste Spalte die Zahlen ein, die kleiner als 50 000 sind! Trage in die zweite Spalte die Zahlen ein, die größer als 50 000 sind! Ordne in jeder Spalte die Zahlen nach der Größe!

31 $3 \cdot 100\,000 + 45\,789 = 300\,000 + 45\,789$
$= 345\,789$ (dreihundertfünfundvierzigtausendsiebenhundertneunundachtzig)

Die Zahlen von 100 000 bis 999 999 sind sechsstellige Zahlen.

Man kann auch sechsstellige Zahlen in Summanden zerlegen.

32 a) Die Summanden sind Vielfache von 100 000, 10 000, 1 000, 100, 10, 1:
$873\,568 = 800\,000 + 70\,000 + 3\,000 + 500 + 60 + 8$

b) Die Summanden sind Produkte aus einstelligen Zahlen und 100 000, 10 000, 1 000, 100, 10, 1:
$873\,568 = 8 \cdot 100\,000 + 7 \cdot 10\,000 + 3 \cdot 1\,000 + 5 \cdot 100 + 6 \cdot 10 + 8 \cdot 1$

c) Die Summanden sind Produkte aus einstelligen Zahlen und 10^5, 10^4, 10^3, 10^2, 10, 1:
$873\,568 = 8 \cdot 10^5 + 7 \cdot 10^4 + 3 \cdot 10^3 + 5 \cdot 10^2 + 6 \cdot 10 + 8 \cdot 1$

Die Zahlen 300 000, 70 000, 5 000, 80 und 4 sind in eine Stellentafel eingetragen:

10^5	10^4	10^3	10^2		
100 000	10 000	1 000	100	10	1
3	0 7	0 0 5	0 0 0	0 0 0 8	0 0 0 0 4

Die Summe dieser Zahlen wird berechnet:
$300\,000 + 70\,000 + 5\,000 + 80 + 4 = 375\,084$

Das Ergebnis wird in die gleiche Stellentafel eingetragen:

10^5	10^4	10^3	10^2		
100 000	10 000	1 000	100	10	1
3	7	5	0	8	4

33 In den folgenden Beispielen wird ohne Stellentafel gerechnet:

a) $300\,000 + 45\,678 = 345\,678$
(dreihundertfünfundvierzigtausendsechshundertachtundsiebzig)

b) $400\,000 + 5\,789 = 405\,789$
(vierhundertfünftausendsiebenhundertneunundachtzig)

c) $500\,000 + 567 = 500\,567$ (fünfhunderttausendfünfhundertsiebenundsechzig)

d) $700\,000 + 63 = 700\,063$ (siebenhunderttausenddreiundsechzig)

e) $700\,000 + 4 = 700\,004$ (siebenhunderttausendvier)

A

(27) **a)** *Bestimme jeweils den Vorgänger zu folgenden Zahlen!*
379, 5 483, 6 400, 40 000, 73 000

b) *Bestimme jeweils den Nachfolger zu folgenden Zahlen!*
399, 4 089, 27 999, 39 099, 5 401

Auch zu allen sechsstelligen Zahlen kann man jeweils den Vorgänger und den Nachfolger bestimmen.

(28) *Übertrage die folgenden Tabellen in dein Heft und vervollständige sie!*

$a-1$	a	$a+1$
176 000	596 100	264 384

$a-1$	a	$a+1$
222 000	800 012	706 024

(29) *Gib die Zahlen an, die die folgenden Ungleichungen erfüllen!*

a) $57\,399 < g < 57\,404$
b) $5\,398 < h < 5\,403$
c) $63\,002 > m > 62\,998$
d) $7\,002 > n > 6\,996$

Die Ungleichung

$276\,345 > n > 276\,341$

wird durch folgende Zahlen erfüllt:

$n = 276\,344;\ 276\,343;\ 276\,342.$

Die Ungleichung

$500\,003 > w > 499\,998$

wird durch folgende Zahlen erfüllt:

$w = 500\,002;\ 500\,001;\ 500\,000;\ 499\,999.$

Aufgaben

Trage die Zahlen in den Aufgaben **1** und **2** in eine Stellentafel ein!

1. a) 189 993 **b)** 154 231 **c)** 178 923 **d)** 600 903

2. a) 145 678 **b)** 187 432 **c)** 205 306 **d)** 902 003

3. Welche Zahlen erfüllen die folgenden Ungleichungen?

a) $476\,312 < d < 476\,316$
b) $542\,119 > f > 542\,115$
c) $108\,274 < e < 108\,279$
d) $708\,900 > f > 708\,895$

Stelle jede Zahl als Summe von Produkten dar!

4. a) 245 679 **b)** 106 308 **c)** 666 666 **d)** 450 023

5. a) 250 256 **b)** 260 092 **c)** 444 444 **d)** 720 086

A

6. Berechne die Summen!

a)
$4 \cdot 100\,000 + 30\,678$
$3 \cdot 100\,000 + 5\,704$
$8 \cdot 100\,000 + 576$
$9 \cdot 100\,000 + 45$
$2 \cdot 100\,000 + 1$

b)
$2 \cdot 100\,000 + 70\,392$
$4 \cdot 100\,000 + 3\,004$
$6 \cdot 100\,000 + 208$
$8 \cdot 100\,000 + 34$
$5 \cdot 100\,000 + 7$

7. Schreibe die Zahlen in Ziffern auf!
Im Jahre 1975 wurden in der DDR
a) zehntausenddreihundertzweiundsechzig Krippenplätze zusätzlich zu den schon vorhandenen zur Verfügung gestellt,
b) einhundertdreiundsiebzigtausenddreihundertdreiundzwanzig Säuglinge in Mütterberatungsstellen betreut,
c) siebenhundertachtzigtausendzweihunderteinundsechzig Tonnen Hafer geerntet,
d) einhundertneunundfünfzigtausendeinhundertsiebenundvierzig Personenkraftwagen gebaut,
e) dreihundertdreiundsiebzigtausendachthundertfünfundneunzig Haushaltswaschmaschinen hergestellt.

8. Jeder 100 000. Besucher einer Ausstellung erhält ein Begrüßungsgeschenk. Martin war der 300 000. Besucher. Sein Freund betrat vor ihm den Saal. Der wievielte Besucher war Martins Freund?

9. Bestimme Vorgänger und Nachfolger zu den folgenden Zahlen!

a)	b)	c)	d)
500 000	456 999	300 099	589 989
700 000	347 999	706 201	500 190
400 000	915 999	880 900	240 000

10. Stelle fest, ob die Lösungsschritte voneinander abhängig oder unabhängig sind!
a) Zum Düngen eines Versuchsfeldes wurden zwei Sack mit je 50 kg Dünger und noch ein Rest aus einem dritten Sack verbraucht. Insgesamt wurden 125 kg Dünger gestreut. Wieviel Kilogramm Dünger waren in dem dritten Sack?
b) Zum Düngen eines Versuchsfeldes wurden zwei Sack mit je 50 kg Dünger verbraucht. Für ein zweites Feld wurden drei Sack mit je 50 kg genommen. Wieviel Kilogramm Dünger wurden für jedes Feld verbraucht?

11. Im Zeitraum zwischen 1965 und 1975 ist die Jahresproduktion von chemischen Faserstoffen von 173 000 t auf 283 000 t erhöht worden. In derselben Zeit wurde die Jahresproduktion von Papier von 644 000 t auf 796 000 t erhöht.
Stelle zwei Fragen und rechne!

12. Im Zeitraum zwischen 1965 und 1975 konnte die Jahresproduktion von Staubsaugern von 323 000 Stück auf 773 000 erhöht werden. In derselben Zeit wurde die Jahresproduktion von Durchlauferhitzern und Heißwasserspeichern von 236 000 Stück auf 747 000 Stück erhöht.
Stelle zwei Fragen und rechne!

A

18 Zahlenvergleiche

(30) *Vergleiche und begründe den Vergleich!*

a) 7 mit 9, 600 mit 200 b) 30 mit 70, 4 000 mit 2 000

c) 20 000 mit 80 000, 60 000 mit 50 000, 200 000 mit 700 000

14 **Man vergleicht zuerst die Anzahl der Stellen, dann nacheinander die Vielfachen von 100 000, 10 000, 1 000, 100, 10 und 1. Der erste auftretende Unterschied läßt erkennen, welche von zwei Zahlen die größere ist.**

(31) *Vergleiche und erkläre, wie du verglichen hast!*

a) 35 mit 76, 46 mit 48 b) 64 mit 67, 83 mit 85

c) 234 mit 84, 65 mit 734 d) 825 mit 57, 93 mit 475

34 Folgende Zahlen sollen verglichen werden:

a) 4 756 mit 397 600 $4\,756 < 397\,600$

67 534 mit 5 634 $67\,534 > 5\,634$

b) 493 567 mit 492 578 $493\,567 > 492\,578$

69 374 mit 69 396 $69\,374 < 69\,396$

(32) *Ordne die Zahlen* 587, 432, 67, 589, 41 *und* 553 *der Größe nach!*

In gleicher Weise wie in Merksatz **14** geht man vor, wenn größere Zahlen zu ordnen sind.

35 Die Zahlen 781 651, 805 370, 780 950 und 72 837 sind zu ordnen.
Es soll mit der kleinsten Zahl begonnen werden.

1. Schritt: Man ordnet die Zahlen nach ihrer Stellenzahl: 72 837; 781 651; 805 370; 780 950.
Teilergebnis: 72 837 ist die kleinste Zahl.

2. Schritt: Man vergleicht die Vielfachen der höchsten Zehnerpotenzen bei 781 651, 805 370 und 780 950:
781 651 und 780 950 sind kleiner als 805 370.
Teilergebnis: 805 370 ist die größte Zahl.

3. Schritt: Man vergleicht die Vielfachen der Zehnerpotenzen bei 781 651 und 780 950:
780 950 ist kleiner als 781 651.
Ergebnis: $72\,837 < 780\,950 < 781\,651 < 805\,370$.

Aufgaben

1. Vergleiche 780 537 mit folgenden Zahlen! a) 780 651 b) 781 950

2. Vergleiche 503 748 mit folgenden Zahlen! a) 503 749 b) 503 548

3. Ordne folgende Zahlen nach der Größe! Beginne mit der größten!
583 745; 30 560; 30 650;
571 800; 576 870; 6 784;
590 400; 30 570; 4 395

4. Ordne folgende Zahlen nach der Größe! Beginne mit der kleinsten!
675 800; 400 870; 60 563;
65 063; 675 801; 400 810;
75 630; 56 370; 70 563

5. Ordne die folgenden Städte nach der Anzahl der Einwohner! Beginne mit der kleinsten Zahl!

Dresden	509 331
Jena	100 180
Magdeburg	277 656
Meißen	43 082
Dessau	100 662
Gera	115 238
Weimar	63 004

(Zahlen vom 31. 12. 1975)

6. Ordne die folgenden Städte nach der Anzahl der Einwohner! Beginne mit der kleinsten Zahl!

Zwickau	122 496
Hoyerswerda	67 120
Leipzig	566 630
Senftenberg	30 504
Karl-Marx-Stadt	305 113
Halle	237 349
Erfurt	203 974

(Zahlen vom 31. 12. 1975)

7. Ernteerträge sind jährlich unterschiedlich. Vergleiche die Angaben!

Ernteerträge	1960	1965	1968	1970	1975
Weißkohl	193 632 t	209 828 t	164 786 t	228 013 t	193 832 t
Möhren	100 652 t	131 997 t	127 737 t	183 091 t	142 246 t

8. Vergleiche die Angaben!
Teilnehmer an Kreisspartakiaden:

	1966	1970	1973	1975
unter 14 Jahren	221 000	380 500	503 900	573 200
14 bis unter 18 Jahren	119 500	202 000	261 500	287 600

Bestimme jeweils den Vorgänger und den Nachfolger!

9. a) 99 999 b) 1 200 c) 345 678 d) 209 000

10. a) 50 000 b) 7 999 c) 699 000 d) 101 010

11. Ermittle die Zahlen, die
a) zwischen 567 809 und 567 811,
b) zwischen 804 999 und 805 001 liegen!

12. Ermittle die Zahlen, die
a) zwischen 209 999 und 210 001,
b) zwischen 457 809 und 457 811 liegen!

Ermittle jeweils die kleinste und die größte Zahl, die folgende Ungleichungen erfüllen!

13. a) $100\,000 < x < 1\,000\,000$
b) $345\,000 < x < 445\,000$

14. a) $200\,000 < x < 900\,000$
b) $270\,000 < x < 720\,000$

A

19 Einheiten der Masse

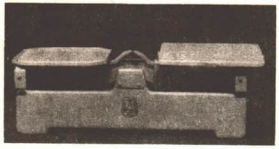
Übersicht		
Milligramm	mg	
Gramm	g	1 g = 1 000 mg
Kilogramm	kg	1 kg = 1 000 g
Dezitonne	dt	1 dt = 100 kg = 100 000 g
Tonne	t	1 t = 10 dt = 1 000 kg = 1 000 000 g

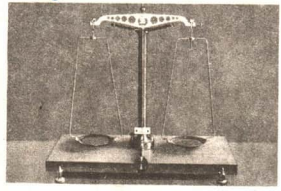
Wenn man 7,50 M schreibt, so meint man 7 M und 50 Pf. 7,500 kg bedeutet entsprechend 7 kg und 500 g. Rechts neben dem Komma steht jeweils die Angabe in der nächstkleineren Einheit. 7,500 t bedeutet 7 t 500 kg. Für 7,500 t schreibt man oft 7,5 t.

Es gibt eine Einheit der Masse, die noch kleiner als 1 g ist.

Diese Einheit heißt **Milligramm** (mg). 1 g = 1 000 mg.

Manche Medikamente werden vom Apotheker selbst zusammengestellt. Hierzu muß er sehr kleine Mengen mit Hilfe besonders genauer Waagen abwägen. Häufig handelt es sich nur um einige Milligramm. Die Angabe 7,500 g bedeutet also 7 g 500 mg. Für 7,500 g schreibt man oft 7,5 g.





36 Umrechnungen

a) 5 t = 50 dt
5 t = 5 000 kg

b) 7 dt = 700 kg
7 dt = 700 000 g

c) 9 kg = 9 000 g

d) 4 g = 4 000 mg

e) 5 t 300 kg = 5 000 kg + 300 kg
= 5 300 kg

f) 6 kg 50 g = 6 000 g + 50 g
= 6 050 g

g) 7 g 4 mg = 7 000 mg + 4 mg
= 7 004 mg

Aufgaben

1. Rechne in Milligramm um!

a) 3 g b) 6 g c) 8 g
d) 10 g e) 50 g f) 100 g

2. Rechne in Gramm um!

a) 7 000 mg b) 10 000 mg
c) 53 000 mg d) 65 000 mg

3. Rechne in Milligramm um!
a) 2 g 300 mg b) 5 g 750 mg
c) 3 g 50 mg d) 7 g 5 mg

4. Rechne in Milligramm um!
a) 3 g 200 mg b) 12 g 530 mg
c) 6 g 89 mg d) 2 g 9 mg

5. Vitamine sind lebenswichtig. Entnimm der folgenden Aufstellung, wieviel Milligramm Vitamin C in den aufgeführten Gemüsearten enthalten sind!
100 g Spinat 44 mg 100 g Kartoffeln 13 mg 100 g Weißkohl 50 mg
100 g Hagebutten enthalten sogar 400 mg Vitamin C.
Berechne, wieviel Milligramm Vitamin C du mit je 300 g dieser Nahrungsmittel zu dir nehmen würdest!

6. Eine Vitamintablette enthält 50 mg Vitamin C. Wieviel Tabletten entsprechen dem Vitamingehalt von einem Kilogramm Weißkohl?

7. Es gibt Dragees mit je 200 mg Vitamin C. Wieviel Dragees entsprechen dem Vitamingehalt von einem Kilogramm Hagebutten?

8. Rechne in Gramm um!
a) 1 kg b) 3 kg c) 6 kg

9. Rechne in Gramm um!
a) 20 kg b) 50 kg c) 90 kg

10. Wieviel Gramm sind
a) 40 kg 580 g, 2,070 kg
b) 80 kg 45 g, 8,407 kg?

11. Wieviel Gramm sind
a) 10 kg 67 g, 8,360 kg
b) 90 kg 120 g, 9,020 kg?

12. Wieviel Tüten mit 10 g Inhalt kann man aus 1 kg, aus 10 kg, aus 100 kg, aus 1 dt, aus 1 t Samen füllen?

13. Samentüten mit je 10 g Samen werden verschickt. Wieviel Tüten sind in einem Karton mit 3 kg, 7 kg, 10 kg, 20 kg Samen?

14. Rechne in Kilogramm um!
a) 5,275 t b) 3,200 t c) 7,500 t
d) 7,4 t e) 6,025 t f) 6,25 t

15. Rechne in Kilogramm um!
a) 9,819 t b) 9,019 t c) 9,81 t
d) 9,809 t e) 9,8 t f) 9,009 t

16. Schreibe mit Komma!
a) 17 t 360 kg, 3 t 4 dt
b) 25 t 30 kg, 800 t 9 dt

17. Schreibe mit Komma!
a) 26 km 650 m, 76 t 5 dt
b) 12 km 70 m, 7 t 3 dt

18. Lies als Kilogramm und Gramm!
a) 3,327 kg; 6,860 kg; 2,502 kg
b) 4,043 kg; 6,073 kg; 8,030 kg

19. Lies als Tonne und Kilogramm!
a) 8,462 t; 3,590 t; 4,806 t
b) 3,063 t; 8,052 t; 7,050 t

20. Ein Chemiebetrieb stellte 12 350 kg Farbstoffe mehr her, als der Plan vorsah. Es waren 100 t geplant. Stelle selbst eine Frage und rechne!

21. In einem Steinsalzbergwerk wurden 85 000 kg Salz mehr geschürft, als der Plan vorsah. Der Plan sah 1 000 t vor. Stelle selbst eine Frage und rechne!

22. Zwei Stahlstücke von 13 dt und 9 dt werden verladen. Gib ihre Masse in Tonnen und Kilogramm an!

23. Zwei Eisenstücke von 8 dt und 17 dt werden transportiert.
Gib ihre Masse in Tonnen und Kilogramm an!

20 Mehrstellige Zahlen

(33) **a)** *Schreibe* 10^2, 10^3, 10^4, 10^5, 10^6 *als Produkte mit den Faktoren* 10 ($10^2 = 10 \cdot 10$)*!*
b) *Schreibe* 100, 1 000, 10 000, 100 000 *und* 1 000 000 *als Produkte mit zwei Faktoren; der eine Faktor sei* 10 ($1\,000 = 100 \cdot 10$)*!*

So wie bisher durch Multiplikation mit 10 jeweils die nächstgrößere Zehnerpotenz errechnet wurde, kann man entsprechend noch größere Zahlen bilden.

37 $100\,000 \cdot 10 = 1\,000\,000$
$10 \cdot 10 \cdot 10 \cdot 10 \cdot 10 \cdot 10 = 10^6 = 1\,000\,000$ (eine Million)

$1\,000\,000 \cdot 10 = 10\,000\,000$
$10 \cdot 10 \cdot 10 \cdot 10 \cdot 10 \cdot 10 \cdot 10 = 10^7 = 10\,000\,000$ (zehn Millionen)

$10\,000\,000 \cdot 10 = 100\,000\,000$
$10 \cdot 10 \cdot 10 \cdot 10 \cdot 10 \cdot 10 \cdot 10 \cdot 10 = 10^8 = 100\,000\,000$ (einhundert Millionen)

$100\,000\,000 \cdot 10 = 1\,000\,000\,000$
$10 \cdot 10 \cdot 10 \cdot 10 \cdot 10 \cdot 10 \cdot 10 \cdot 10 \cdot 10 = 10^9 = 1\,000\,000\,000$
(eintausend Millionen, eine Milliarde)

$1\,000\,000\,000 \cdot 10 = 10\,000\,000\,000$
$10 \cdot 10 \cdot 10 \cdot 10 \cdot 10 \cdot 10 \cdot 10 \cdot 10 \cdot 10 \cdot 10 = 10^{10} = 10\,000\,000\,000$
(zehntausend Millionen, zehn Milliarden)

15 **Wenn man die Zahl 1 mit 10 multipliziert, dann das Produkt wieder mit 10 und so fort, dann erhält man nacheinander alle Zehnerpotenzen.**

Die Stellentafel wird erweitert:

Milliarden			Millionen			Tausend					
10^{11}	10^{10}	10^9	10^8	10^7	10^6	10^5	10^4	10^3	10^2		
...	...	...	...	...	...	...	...	1 000	100	10	1

Man legt fest: $10 = 10^1$

Den Kopf der Stellentafel kann man in der Spalte über der 10 durch 10^1 ergänzen.

38 **a)** $7 \cdot 10^1 = 7 \cdot 10 = 70$
b) $6 \cdot 10^8 = 6 \cdot 100\,000\,000 = 600\,000\,000$

(34) *Schreibe folgende Zahlen in eine Stellentafel!*

a) *fünftausend*
b) *dreiundsechzigtausend*
c) *vier Millionen*
d) *vier Milliarden*
e) *achtzehn Millionen*
f) *achtzehn Milliarden*
g) *fünfhundertachtundvierzigtausend*
h) *fünfhundertachtundvierzig Millionen*

Übersicht über den Aufbau unseres Zahlensystems		
1 10^1 10^2	eins zehn hundert	
10^3 10^4 10^5	eintausend zehntausend hunderttausend	Tausend
10^6 10^7 10^8	eine Million zehn Millionen hundert Millionen	Millionen
10^9 10^{10} 10^{11}	eine Milliarde zehn Milliarden hundert Milliarden	Milliarden
10^{12} ⋮	eine Billion	Billionen

Bei noch größeren Zahlen benutzt man meist keine Zahlwörter. Man verwendet dann die Potenzschreibweise.

Aufgaben

1. Schreibe als Ziffer und lies!
   $2 \cdot 10^6 + 8 \cdot 10^4 + 3 \cdot 10^3 + 7 \cdot 10^2 + 9 \cdot 10^1 + 8 \cdot 1$
2. Multipliziere das Ergebnis stets mit 10!
   $10 \cdot 1\,000 = 10\,000$, $10 \cdot 10\,000 = 100\,000$, ...
   Höre auf, wenn das Produkt gleich einer Billion ist!
3. Berechne $a \cdot 1\,000$, $a \cdot 1\,000\,000$ und $a \cdot 1\,000\,000\,000$! Für a setze 25, 89, 103 ein!
4. Vergleiche a) 900 000, 2 000 000, 10 000 000, 500 000 mit 1 000 000,
   b) eine Billion, 80 Milliarden, 7 000 000, 389 000 000 mit 10 Milliarden!
5. Schreibe die Zahlen in eine Stellentafel!
   Auf dem IX. Parteitag der SED wurde beschlossen, die Leistungen der Tierbestände im laufenden Fünfjahrplan zu erhöhen. Das Aufkommen an Schlachtvieh soll bis 1980 auf 2 Millionen 300 000 Tonnen erhöht werden. Der Milchertrag soll von 7 Millionen 200 000 Tonnen Milch um 1 Million Tonnen gesteigert werden. Statt 3 Milliarden 918 Millionen Stück Eiern sollen im Jahre 1980 mindestens 4 Milliarden 300 Millionen Eier zur Verfügung gestellt werden.
6. Gib die Differenz zur nächstgrößeren Einheit an! 7 dt, 4 dt, 50 kg, 80 kg, 99 kg, 500 g, 560 g, 780 mg, 890 m, 6 dm, 8 dm, 5 cm, 3 mm
7. Gib die Differenz zur nächstgrößeren Einheit an! 6 dt, 8 dt, 60 kg, 70 kg, 98 kg, 400 g, 670 g, 860 mg, 460 m, 7 dm, 5 dm, 6 cm, 7 mm

(35) *Wie heißen die Zahlen?*

a) $4 \cdot 10^5 + 5 \cdot 10^4 + 7 \cdot 10^3 + 3 \cdot 10^2 + 6 \cdot 10^1 + 7 \cdot 1$

b) $9 \cdot 10^4 + 0 \cdot 10^3 + 6 \cdot 10^2 + 3 \cdot 10^1 + 4 \cdot 1$

39 $9 \cdot 10^8 + 3 \cdot 10^7 + 0 \cdot 10^6 + 4 \cdot 10^5 + 5 \cdot 10^4 + 8 \cdot 10^3 + 0 \cdot 10^2 + 0 \cdot 10^1 + 5 \cdot 1$
$= 900\,000\,000 + 30\,000\,000 + 400\,000 + 50\,000 + 8\,000 + 5$
$= 930\,458\,005$
(neunhundertdreißig Millionen vierhundertachtundfünfzigtausendfünf)

(36) *Rechne und schreibe die Zahl als Zahlwort!*

a) $3 \cdot 10^9 + 5 \cdot 10^8 + 0 \cdot 10^7 + 2 \cdot 10^6 + 0 \cdot 10^5 + 0 \cdot 10^4 + 2 \cdot 10^3 + 8 \cdot 10^2 + 0 \cdot 10^1 + 0 \cdot 1$

b) $4 \cdot 10^9 + 0 \cdot 10^8 + 7 \cdot 10^7 + 4 \cdot 10^6 + 3 \cdot 10^5 + 0 \cdot 10^4 + 0 \cdot 10^3 + 0 \cdot 10^2 + 6 \cdot 10^1 + 0 \cdot 1$

c) $4 \cdot 10^8 + 0 \cdot 10^7 + 0 \cdot 10^6 + 3 \cdot 10^5 + 0 \cdot 10^4 + 2 \cdot 10^3 + 1 \cdot 10^2 + 0 \cdot 10^1 + 7 \cdot 1$

Ziffern für große Zahlen kann man besser lesen, wenn man von rechts nach links Blöcke mit je drei Grundziffern bildet.

40 a) 17 000 000

Millionen	Tausend

b) 8 000 000 000

Milliarden	Millionen	Tausend

c) 1 000 000 000 000

Billion	Milliarden	Millionen	Tausend

Wenn eine Ziffer nicht übersichtlich geschrieben ist, kann man das Lesen folgendermaßen erleichtern:

Gegeben sei die Zahl 19734085130.

- Kennzeichne die Dreierblöcke durch Punkte! Fange dabei stets von rechts an! 19'734'085'130.
- Überlege für jeden Dreierblock die Bezeichnung! Beginne wieder rechts! Vergleiche mit Beispiel 40!
- Jetzt lies die dreistelligen Zahlen jedes Blocks und ordne jedem Block die entsprechende Bezeichnung zu!

Man erhält: neunzehn Milliarden siebenhundertvierunddreißig Millionen fünfundachtzigtausendeinhundertdreißig.

Aufgaben

1. Ermittle die Zahlen, die die folgenden Ungleichungen erfüllen!

a) $31\,999 < a < 32\,010$ b) $25\,648 < c < 25\,653$

c) $5\,000\,000 > b > 4\,999\,990$ d) $8\,000\,000 > d > 7\,999\,995$

2. Ermittle die fehlenden Zahlen! Lies sie!

$a-1$	78 921 344			
a		565 329 819		1 000 000 000
$a+1$			7 600 000 001	

Gib für die Zahlen in den Aufgaben **3** und **4** jeweils die fünf unmittelbar folgenden Zahlen an! Gib dann die fünf unmittelbar vorangehenden Zahlen an!

3. a) 827 634 997 b) 500 000 001

4. a) 827 634 998 b) 500 000 010

5. Im Bezirk Dresden wurden 1975 insgesamt rund 769 300 Schweine geschlachtet.
Wieviel Tonnen Schlachtschwein waren das, wenn jedes Schwein rund 100 kg wog?

6. Im Bezirk Cottbus wurden 1975 insgesamt rund 598 600 Schweine geschlachtet.
Wieviel Tonnen Schlachtschwein waren das, wenn jedes Schwein rund 100 kg wog?

7. Formuliere selbst!
Plan für 3 Monate:
18 000 t Siedesalz;
Erfüllung: je Monat 7 000 t.
Wieviel Tonnen über den Plan?

8. Formuliere selbst!
Plan für 6 Monate:
160 000 t Schmieröl;
Erfüllung: je Monat 30 000 t.
Wieviel Tonnen über den Plan?

Dividiere jede Zahl durch 10!

9. a) 50 b) 7 000 c) 35 000 d) 892 000

10. a) 90 b) 2 000 c) 55 000 d) 642 000

Dividiere jede Zahl durch 100!

11. a) 800 b) 9 000 c) 23 500 d) 360 000

12. a) 900 b) 6 000 c) 56 000 d) 370 000

Dividiere jede Zahl durch 1 000!

13. a) 7 000 b) 60 000 c) 836 000 d) 780 000

14. a) 4 000 b) 12 000 c) 120 000 d) 345 000

15. Einwohnerzahlen vom 31. 12. 1975:

Hauptstadt Berlin	1 098 174	Bezirk Halle	1 876 516
Bezirk Rostock	868 674	Bezirk Erfurt	1 242 454
Bezirk Schwerin	590 347	Bezirk Gera	737 916
Bezirk Neubrandenburg	626 362	Bezirk Suhl	549 435
Bezirk Potsdam	1 120 557	Bezirk Dresden	1 835 621
Bezirk Frankfurt (Oder)	688 883	Bezirk Leipzig	1 445 840
Bezirk Cottbus	872 986	Bezirk Karl-Marx-Stadt	1 976 869
Bezirk Magdeburg	1 289 615		

a) Wieviel Bezirke haben mehr als eine Million Einwohner?
b) Wieviel Bezirke haben weniger als eine Million Einwohner?
c) Ordne die Bezirke nach der Anzahl der Einwohner!

A

16. Addiere zu 100 000!
a) 50 000 b) 20 000 c) 45 000
d) 12 000 e) 74 000 f) 35 000

17. Addiere zu 500 000 !
a) 80 400 b) 30 900 c) 32 700
d) 16 450 e) 35 230 f) 22 250

18. Addiere zu 800 000!
a) 3 500 b) 2 750 c) 8 478
d) 9 205 e) 6 002 f) 15

19. Addiere zu 300 000!
a) 367 b) 824 c) 809
d) 36 e) 90 f) 12

20. Subtrahiere von 100 000!
a) 20 000 b) 30 000
c) 25 000 d) 85 000
e) 50 000 f) 60 500

21. Subtrahiere von 500 000!
a) 50 000 b) 80 000
c) 150 000 d) 250 000
e) 375 000 f) 125 000

22. Schreibe die Zahl auf, die um 52 900 größer ist als 500 000 000!

23. Schreibe die Zahl auf, die um 23 450 größer ist als 50 000 000!

24. Schreibe die Zahl auf, die um 275 000 größer ist als 1 000 000!

25. Schreibe die Zahl auf, die um 125 000 größer ist als 3 000 000!

26. a) $4 \cdot 3\,000$ b) $3 \cdot 40\,000$
$3 \cdot 6\,000$ $3 \cdot 30\,000$

27. a) $6 \cdot 8\,000$ b) $6 \cdot 60\,000$
$9 \cdot 5\,000$ $2 \cdot 50\,000$

28. a) $30\,000 : 6$ b) $320\,000 : 4$
$42\,000 : 7$ $480\,000 : 6$

29. a) $54\,000 : 6$ b) $150\,000 : 3$
$24\,000 : 8$ $360\,000 : 9$

30. 5 Millionen − 3 Millionen
8 Millionen + 6 Millionen
12 Millionen − 4 Millionen

31. 17 Millionen + 12 Millionen
33 Millionen − 21 Millionen
41 Millionen + 54 Millionen

32. Unser Staat gibt ständig mehr Geld für Volksbildung und Berufsbildung aus. Im Jahre 1975 wurde der Betrag von 6 Milliarden Mark bereits um 567 136 000 M überschritten.
Allein für allgemeinbildende Schulen wurde der Betrag von 3 Milliarden um 394 587 000 M überschritten.
a) Berechne die Gesamtausgaben für Volksbildung und Berufsbildung im Jahre 1975!
b) Berechne den Anteil für allgemeinbildende Schulen!

33. An einem Tag wurden 215 Kleider und 185 Mäntel geliefert. Der fünfte Teil davon war Kinderkleidung. Berechne, wieviel Kleidungsstücke insgesamt für Kinder und wieviel für Erwachsene geliefert wurden!

34. In einer Schule lernen 305 Jungen und 235 Mädchen. Der sechste Teil der Schüler sind Mitglieder der FDJ, die anderen Pioniere. Berechne, wieviel Schüler FDJler und wieviel Schüler Pioniere sind!

35. Es wurden 125 kg Äpfel und 115 kg Birnen geerntet. Der 10. Teil davon wurde als Sorte B eingestuft. Wieviel Kilogramm Obst gehörten der Sorte B und wieviel der Sorte A an?

36. Zwei Lieferungen enthalten 5 600 und 2 400 Eier. Der 8. Teil der Eier gehört der Sorte B an, die übrigen der Sorte A. Wieviel Eier gehören zur Sorte B und wieviel zur Sorte A?

37. In einer Schule nehmen an der Arbeitsgemeinschaft „Schach" 17 Schüler teil. Das sind 2 Schüler mehr als der fünfte Teil der Schüler, die im Schulchor singen.
Wieviel Schüler singen im Chor?

38. Ein Betrieb stellte bereits 38 Brükkenkräne her. Das sind 5 Kräne mehr als der vierte Teil des Gesamtplans.
Wieviel Brückenkräne soll dieser Betrieb herstellen?

22

Zu jeder Zahl kann man eine um 1 größere Zahl bestimmen.

(37) *Bestimme jeweils den Nachfolger $a + 1$ der folgenden Zahlen a!*

a	0	12	167 349	5 876 247	12 187 513 816
$a + 1$					

16 **Es gibt keine größte natürliche Zahl.**
Jede natürliche Zahl a hat den Nachfolger $a + 1$. Die Zahl $a + 1$ ist die nächstgrößere natürliche Zahl nach a.

(38) *Bestimme die Vorgänger $b - 1$ für folgende Zahlen b!*

b	6 780 519 718	50 714 520	801 731	50	3	0
$b - 1$						

17 **0 (Null) ist die kleinste natürliche Zahl.**
Jede von Null verschiedene natürliche Zahl b hat den Vorgänger $b - 1$. Die Zahl $b - 1$ ist die zu b nächstkleinere natürliche Zahl.

(39) *Zähle mit!*
0, 1, 2, 3, ..., 9, 10, 11; 96, 97, ..., 103, 104; 996, 997, ..., 1 003, 1 004

18 **Von 0 (Null) ausgehend kann man durch fortlaufende Addition von 1 jede beliebige natürliche Zahl bilden.**

(40) *Gib die Zahlen an, die folgende Ungleichungen erfüllen!*
a) $5\,789\,345 < a < 5\,789\,351$ b) $785\,600\,378 < b < 785\,600\,382$
c) $85\,030\,402 > c > 85\,030\,397$ d) $9\,002\,002 > d > 9\,001\,997$

(41) *Gib die Vielfachen von 100 000 an, die folgende Ungleichungen erfüllen!*
a) $231\,560 < e < 945\,700$ b) $2\,798\,340 < f < 3\,345\,600$
c) $672\,345\,040 > h > 671\,893\,402$ d) $897\,345 > g > 356\,432$

A

Aufgaben

1. Warum kann man keine größte natürliche Zahl angeben?
2. Könnte ein Mensch alle natürlichen Zahlen aufschreiben, wenn er sein ganzes Leben lang dazu Zeit und nichts anderes zu tun hätte?
3. Warum stellt man natürliche Zahlen mit Hilfe eines Zahlenstrahls dar? Warum verwendet man hierfür keine Strecke oder Gerade?

23 Dekadisches Positionssystem

Alle Zahlen kann man durch fortlaufende Addition von 1 oder durch Addition der Vielfachen von Zehnerpotenzen bilden.

$7 = 7 \cdot 1$

$70 = 7 \cdot 10 = 7 \cdot 10^1$ $\qquad 73 = 7 \cdot 10^1 + 3 \cdot 1$

$700 = 7 \cdot 100 = 7 \cdot 10^2$ $\qquad 735 = 7 \cdot 10^2 + 3 \cdot 10^1 + 5 \cdot 1$

$7\,000 = 7 \cdot 1\,000 = 7 \cdot 10^3$ $\qquad 7\,346 = 7 \cdot 10^3 + 3 \cdot 10^2 + 4 \cdot 10^1 + 6 \cdot 1$

Man spricht bei diesem Zahlensystem von einem **Zehnersystem** oder **dekadischen[1] System.** Im Zehnersystem verwendet man zehn **Grundziffern.** Das sind die Zeichen: 0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9.

Zahlen schreibt man mit Hilfe dieser Grundziffern. Dabei ordnet man den Grundziffern einen bestimmten Stellenwert zu. Eine Stellentafel verdeutlicht das:

10^8	10^7	10^6	10^5	10^4	10^3	10^2	10^1	
					1 000	100	10	1
	5	0	0	7	3	4	0	6

Ohne Stellentafel erhält man:

50 073 406

Aus der Stellentafel ist zu ersehen:
Eine Grundziffer bezeichnet jeweils einen bestimmten Summanden:

Die Grundziffer „5" in der Spalte 10^7 bedeutet 50 000 000.
Die Grundziffer „7" in der Spalte 10^4 bedeutet 70 000.
Die Grundziffer „3" in der Spalte 10^3 bedeutet 3 000.
Die Grundziffer „0" in den Spalten 10^6, 10^5 und 10^1 gibt an, daß dort der Summand gleich 0 ist.

Es ist also wichtig, welcher Stelle eine Grundziffer zugeordnet ist. Das System wird deshalb auch **dekadisches Stellenwertsystem** oder **dekadisches Positionssystem** genannt.

[1] „deka" bedeutet „zehn"; das Wort kommt aus der griechischen Sprache.

24 Zweiersystem

Es gibt auch andere Positionssysteme.
Im **Zweiersystem** ist jeder Stelle in der Zifferndarstellung einer Zahl eine Potenz von 2 zugeordnet.
In der Stellentafel ist das in der oberen Zeile entsprechend dargestellt. Die nächste Zeile enthält dann die Zahlen 1, 2, 4, 8, ...; denn $2^2 = 2 \cdot 2 = 4$, $2^3 = 2 \cdot 2 \cdot 2 = 8$, $2^4 = 2 \cdot 2 \cdot 2 \cdot 2 = 16$ usw.

2^7	2^6	2^5	2^4	2^3	2^2	2^1	
128	64	32	16	8	4	2	1

Im Zehnersystem benötigt man zur Darstellung der Zahlen zehn Grundziffern. Im Zweiersystem sind dagegen nur zwei Grundziffern erforderlich. Dies können die Grundziffern 0 und 1 sein.

41 Die Zahl dreizehn wird im Zehnersystem und im Zweiersystem dargestellt.

Zehnersystem

10^3	10^2	10^1	
1 000	100	10	1
0	0	1	3

Zweiersystem

2^3	2^2	2^1	
8	4	2	1
1	1	0	1

Man kann ohne Stellentafel schreiben:

$0 \cdot 10^3 + 0 \cdot 10^2 + 1 \cdot 10^1 + 3 \cdot 1$ bzw. $1 \cdot 2^3 + 1 \cdot 2^2 + 0 \cdot 2^1 + 1 \cdot 1$

Bei der Darstellung dieser Zahl im Zehnersystem (dekadischen Positionssystem) kann man die Ziffer **13** schreiben. (Lies: dreizehn)

Bei der Darstellung dieser Zahl im Zweiersystem (Positionssystem zur Zahl 2) kann man die Ziffer **1 101** schreiben. (Lies: eins, eins, null, eins)

19 **Im Zweiersystem ist jeder Stelle eine Zweierpotenz zugeordnet.**

42 Beispiele für weitere Zahlen, die im Zweiersystem dargestellt sind.

			1	0	1
		1	0	0	1
		1	0	1	0
	1	1	0	0	1
1	0	1	1	0	0

$1 \cdot 2^2 + 0 \cdot 2^1 + 1 \cdot 1 = 4 + 1 = 5$

$1 \cdot 2^3 + 0 \cdot 2^2 + 0 \cdot 2^1 + 1 \cdot 1 = 8 + 1 = 9$

$1 \cdot 2^3 + 0 \cdot 2^2 + 1 \cdot 2^1 + 0 \cdot 1 = 8 + 2 = 10$

$1 \cdot 2^4 + 1 \cdot 2^3 + 0 \cdot 2^2 + 0 \cdot 2^1 + 1 \cdot 1 = 16 + 8 + 1 = 25$

$1 \cdot 2^5 + 0 \cdot 2^4 + 1 \cdot 2^3 + 1 \cdot 2^2 + 0 \cdot 2^1 + 0 \cdot 1 = 32 + 8 + 4 = 44$

A

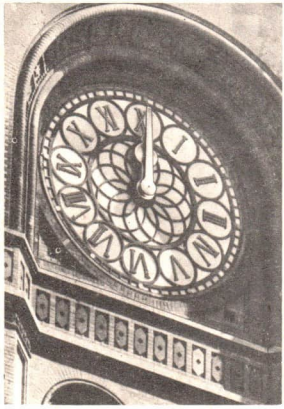
25 Römische Zahlzeichen

Vor etwa 2 000 Jahren gab es rings um das Mittelmeer einen mächtigen Staat, dessen Hauptstadt Rom war. Dieser Staat wurde das „Römische Reich" genannt.
Die Römer verwendeten sieben Zahlzeichen, die auch heute noch an manchen Gebäuden zu sehen sind.

I	V	X	L	C	D	M
1	5	10	50	100	500	1 000

Die folgende Übersicht enthält die Darstellung der Zahlen 1 bis 15 mit Hilfe römischer Zahlzeichen.

I		1	VI	5 + 1	6	XI	10 + 1	11
II	1 + 1	2	VII	5 + 1 + 1	7	XII	10 + 1 + 1	12
III	1 + 1 + 1	3	VIII	5 + 1 + 1 + 1	8	XIII	10 + 1 + 1 + 1	13
IV	5 — 1	4	IX	10 — 1	9	XIV	10 + 5 — 1	14
V		5	X		10	XV	10 + 5	15



Beim Zusammenstellen mehrerer Zeichen muß also addiert werden. In manchen Fällen wird auch subtrahiert. Dieses System ist ein **Additionssystem.** Im Gegensatz zum Positionssystem hat zum Beispiel das Zeichen „I" (römische Eins) stets die Bedeutung 1, ganz gleich, wo es auch steht. Diese 1 kann zu einer anderen Zahl addiert oder von einer anderen Zahl subtrahiert werden. Vergleiche dazu z. B. die Zeichen für die Zahlen 9 und 11!

43 Darstellung größerer Zahlen mit Hilfe römischer Zahlzeichen:

MDLVI $= 1\,000 + 500 + 50 + 5 + 1 = 1\,556$
DCCCXXIII $= 500 + 100 + 100 + 100 + 10 + 10 + 1 + 1 + 1 = 823$
CMLXXIV $= 1\,000 - 100 + 50 + 10 + 10 + 5 - 1 = 974$

Bereits diese wenigen Beispiele lassen erkennen, daß ein solches Additionssystem nicht so vorteilhaft ist wie ein Positionssystem. Wenn man rechnen will, zeigt sich das noch deutlicher.

26

44 Oranienburg hat rund 20 000 Einwohner. Ungefähr viermal soviel Einwohner wie Oranienburg hat die Stadt Plauen. Eisenach hat ungefähr 30 000 Einwohner weniger als Plauen.
Wieviel Einwohner hat Eisenach ungefähr?

Man kann die Lösung so planen:
Einwohnerzahl von Plauen: $20\,000 \cdot 4 = a$ $a = \ldots$
Einwohnerzahl von Eisenach: $a - 30\,000 = b$ $b = \ldots$

Vergiß die Antwort auf die Frage nicht!

45 Dresden hat ungefähr 500 000 Einwohner; rund den zehnten Teil der Einwohner von Dresden hat Freiberg. Freiberg und Freital haben zusammen ungefähr 90 000 Einwohner.
Wieviel Einwohner hat Freital ungefähr?

Die Lösung kann so geplant werden:
Einwohnerzahl von Freiberg: $500\,000 : 10 = c$ $c = \ldots$
Einwohnerzahl von Freital: $c + d = 90\,000$ $d = \ldots$

46 Der Bezirk Halle hat ungefähr 1 000 000 weibliche Einwohner. Im Bezirk Gera wohnen etwa 600 000 Frauen und Mädchen weniger als im Bezirk Halle. Wenn man von der Zahl der weiblichen Einwohner des Bezirks Magdeburg die Zahl der Frauen und Mädchen des Bezirks Gera subtrahiert, erhält man die Zahl der weiblichen Einwohner des Bezirks Schwerin, die ungefähr 300 000 beträgt. Wieviel weibliche Einwohner hat der Bezirk Magdeburg?

Hierzu kann die Lösung folgendermaßen geplant werden:

A

Bezirk	weibliche Einwohner	Beziehungen/Rechnungen
Halle	1 000 000	—
Gera	x	$1\,000\,000 - 600\,000 = x$
Magdeburg	y	$y - x = 300\,000$
Schwerin	300 000	

Aufgaben

1. Im Bezirk Karl-Marx-Stadt wurden 1975 rund 13 000 t Roggen geerntet, im Bezirk Rostock etwa zehnmal soviel. Im Bezirk Cottbus wurden rund 50 000 t Roggen mehr geerntet als im Bezirk Rostock.
   Wieviel Tonnen Roggen wurden im Bezirk Cottbus geerntet?

2. Im Bezirk Cottbus wurden 1975 rund 130 000 t Zuckerrüben geerntet, im Bezirk Rostock etwa viermal soviel. Im Bezirk Magdeburg wurden rund 700 000 t Zuckerrüben mehr geerntet als im Bezirk Rostock.
   Wieviel Tonnen Zuckerrüben wurden im Bezirk Magdeburg geerntet?

3. Im Bezirk Karl-Marx-Stadt gab es 1975 rund 36 000 Bienenvölker, im Bezirk Suhl nur rund den dritten Teil davon. Im Bezirk Suhl und im Bezirk Halle gab es zusammen ungefähr 43 000 Bienenvölker.
   Wieviel Bienenvölker gab es im Bezirk Halle?

4. Im Bezirk Halle gab es 1975 rund 350 000 Schafe, im Bezirk Gera etwa den fünften Teil davon. In den Bezirken Gera und Leipzig gab es zusammen ungefähr 200 000 Schafe.
   Wieviel Schafe gab es im Bezirk Leipzig?

5. Ende Oktober meldete die Zeitung, daß der dritte Teil der Anbaufläche für Zuckerrüben in einem Bezirk bereits abgeerntet ist. Es waren 7 647 Hektar angebaut worden.
   Wieviel Hektar sind noch abzuernten?

6. Anfang Oktober meldete die Zeitung, daß noch der fünfte Teil der Kartoffelanbaufläche eines Bezirks abzuernten ist. Es waren 75 000 Hektar bebaut worden.
   Wieviel Hektar sind bereits abgeerntet?

7. Im Bezirk Potsdam gab es 1975 ungefähr 500 000 Rinder, im Bezirk Cottbus rund 200 000 weniger. Im Bezirk Halle gab es ungefähr 400 000 Rinder; das waren soviel wie in den Bezirken Suhl und Cottbus zusammen.
   Wieviel Rinder gab es 1975 im Bezirk Suhl?

8. Im Bezirk Erfurt gab es 1975 rund 900 000 Schweine, im Bezirk Gera 500 000 weniger. Im Bezirk Potsdam gab es rund 1 100 000 Schweine. Das waren soviel wie in den Bezirken Gera und Dresden zusammen.
   Wieviel Schweine gab es 1975 im Bezirk Dresden?

9. Stelle fest, ob die Rechenschritte in den Aufgaben 1 bis 8 voneinander abhängig oder unabhängig sind!

Aufgaben zur Übung und Wiederholung

Trage folgende Zahlen in eine Stellentafel ein!

1. a) 25 892 b) 46 013 c) 2 030
   d) 809 e) 15 081 f) 12
   g) 293 h) 786 543 i) 549 273

2. a) 33 192 b) 52 088 c) 6 070
   d) 301 e) 17 059 f) 48
   g) 7 943 h) 405 376 i) 961

3.

$a-1$		2 600			148 759	
a	345			10 000		
$a+1$			29 004			4 210

Zerlege folgende Zahlen in Summanden! Die Summanden sollen Vielfache von Zehnerpotenzen sein.

4. a) 3 465 b) 5 940 385
   c) 2 903 d) 780 034
   e) 4 005 f) 1 001 001

5. a) 26 770 b) 8 930 078
   c) 5 803 740 d) 62 001
   e) 758 609 f) 304 056

6.

a	b	$a+b$
5 850	4 150	
3 250	1 750	
6 660		7 000
7 750	250	
	8 175	9 000
2 500		6 000

7.

a	b	$a-b$
7 750		7 500
8 250	4 125	
7 000		3 500
8 000	4 250	
	2 400	4 300
9 125	250	

Gib in den Aufgaben 8 und 9 die fehlenden Zahlen an! Lies dann alle Zahlen!

8. a) 475, 476, 477, ..., 483
   b) 47 500, 47 600, 47 700, ..., 48 300
   c) 356 876, 356 976, 357 076, ..., 357 676

9. a) 4 750, 4 760, 4 770, ..., 4 830
   b) 475 000, 476 000, 477 000, ..., 483 000
   c) 356 876, 357 876, 358 876, ..., 364 876

   Um welche Zehnerpotenz hast du bei jeder Folge weitergezählt?

Berechne die Summen aus folgenden Summanden!

10.

	Summand	Summand
a)	$2 \cdot 100\,000$	35 480
b)	$4 \cdot 100\,000$	960
c)	781	$5 \cdot 100\,000$
d)	25	$9 \cdot 100\,000$

11.

	Summand	Summand
a)	$7 \cdot 100\,000$	$5 \cdot 10\,000$
b)	$8 \cdot 100\,000$	$4 \cdot 2\,000$
c)	$6 \cdot 100\,000$	$4\,673 \cdot 2$
d)	$3 \cdot 100\,000$	$958 \cdot 8$

A

12. a) $4 \cdot 100\,000 + 7 \cdot 369$
b) $6 \cdot 100\,000 + 2\,431 \cdot 4$
c) $8 \cdot 100\,000 + 897 \cdot 7$

13. a) $2 \cdot 100\,000 + 8\,464 : 4$
b) $7 \cdot 100\,000 + 7\,962 : 6$
c) $5 \cdot 100\,000 + 9\,807 : 7$

14. Gib die Differenz zur nächstgrößeren Zehnerpotenz an!
7, 56, 730, 8 400, 70 000, 300 000, 6 Mill., 800 Mill.

15. Gib die Differenz zur nächstgrößeren Zehnerpotenz an!
5, 75, 840, 5 700, 80 000, 600 000, 7 Mill., 900 Mill.

Welche Zahlen erfüllen folgende Gleichungen?

16. a) $700\,000 + b = 1\,000\,000$
b) $300\,000 + l = 800\,000$
c) $500\,000 + k = 700\,000$
d) $800\,000 - t = 200\,000$
e) $1\,000\,000 - u = 500\,000$
f) $300\,000 - y = 100\,000$

17. a) $s + 100\,000 = 800\,000$
b) $w + 400\,000 = 900\,000$
c) $v + 800\,000 = 900\,000$
d) $400\,000 = 900\,000 - z$
e) $700\,000 = 1\,000\,000 - p$
f) $600\,000 = 700\,000 - q$

18. Vergleiche die Zahlen in der folgenden Tabelle!

Jahresproduktion	1955	1965	1970	1972	1975
Lastkraftwagen	14 191	15 179	24 180	26 825	35 845
Personenkraftwagen	22 247	102 877	126 611	139 606	159 147

19. Wieviel muß für jeden Apparat bezahlt werden, wenn für 5 Apparate 3 250 M für Material, 2 670 M für die Herstellung und 275 M für Transport ausgegeben wurden?

20. Wieviel muß für jede Maschine bezahlt werden, wenn für 4 Maschinen 4 576 M für Material, 3 856 M für die Herstellung und 216 M für Transport ausgegeben wurden?

21. Die Planerfüllung dreier Monate und eine Übererfüllung von insgesamt 15 000 Fahrraddecken ergaben eine Produktion von 105 000 Fahrraddecken in diesen drei Monaten.
Wieviel Fahrraddecken sollten in einem Monat hergestellt werden?

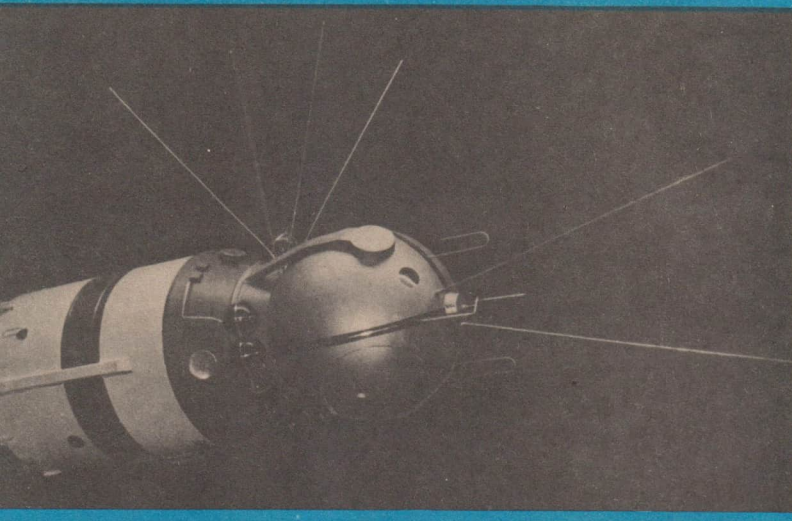
22. Die Planerfüllung von sechs Monaten und eine Übererfüllung von 30 000 Fahrradschläuchen ergaben eine Produktion von 270 000 Schläuchen in diesen sechs Monaten. Wieviel Fahrradschläuche sollten in einem Monat hergestellt werden?

23. Ein Betrieb hat 5 Monate lang 15 000 t Industriekalk monatlich geliefert. Der Halbjahresplan fordert 80 000 t Kalk. Wieviel Tonnen Kalk sind noch zu liefern, damit der Plan erfüllt ist?

24. Ein Betrieb hat 5 Monate lang 18 000 t Zement monatlich geliefert. Der Halbjahresplan sieht 100 000 t vor. Wieviel Tonnen Zement sind noch zu liefern, damit der Plan erfüllt ist?

25. An einen Herstellungsbetrieb für PKW werden 2 788 Autoreifen geliefert. Wieviel Autos können damit ausgerüstet werden, wenn für jedes Auto 5 Räder benötigt werden?

26. An einen Herstellungsbetrieb für LKW werden 3 725 Reifen geliefert. Wieviel Lastkraftwagen können damit ausgerüstet werden, wenn für jeden LKW 7 Räder benötigt werden?



Wostok 6
legte rund 1 970 000 km
zurück

B. Näherungswerte, graphische Darstellungen

57 Näherungswerte
61 Runden
69 Graphisches Darstellen natürlicher Zahlen
77 Maßstab
81 Zuordnung

1 Näherungswerte

(1) **a)** *Miß die Länge des Klassenzimmers mit Hilfe des Tafellineals und gib die Länge in Metern an!*
b) *Miß die Länge des Klassenzimmers mit Hilfe eines Meßbandes und gib die Länge in Zentimetern an!*

Wenn man die Messungen in Übung 1 mehrfach wiederholt, sind bei den Meßergebnissen häufig kleine Abweichungen festzustellen.
Diese Abweichungen wären noch größer, wenn man das Klassenzimmer mit Hilfe eines Lineals messen würde und die Länge in Millimetern angeben wollte. Das ist darum nicht sinnvoll.

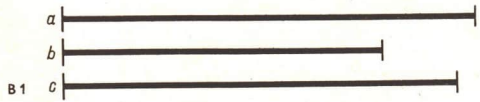
(2) **a)** *Miß die Länge der Strecken im Bild B 1 und gib die Längen in Zentimetern an!*
b) *Miß diese Strecken und gib deren Länge in Millimetern an!*

Auch jetzt werden bei wiederholten Messungen Abweichungen festgestellt. Darum werden die Längen der Strecken **angenähert** angegeben.

1 **Näherungswerte werden durch das Zeichen ≈ gekennzeichnet. Sprich: „angenähert gleich" oder „rund"!**

Für die Strecken im Bild B 1 lauten die Meßergebnisse in Zentimetern:

$a \approx 8$ cm; $b \approx 6$ cm; $c \approx 8$ cm.



B 1

Man benötigt nicht immer Meßergebnisse, die bis auf einen Millimeter genau angegeben werden. Manchmal braucht man sogar nur auf Dezimeter, Meter

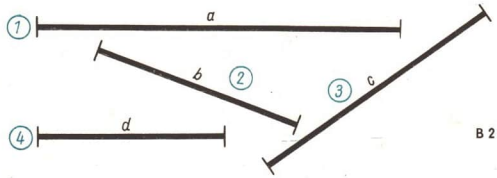
oder Kilometer genau zu messen. Längen werden oft mit Näherungswerten angegeben. So gibt man zum Beispiel die Entfernung zwischen zwei Städten auf Kilometer genau an.

B

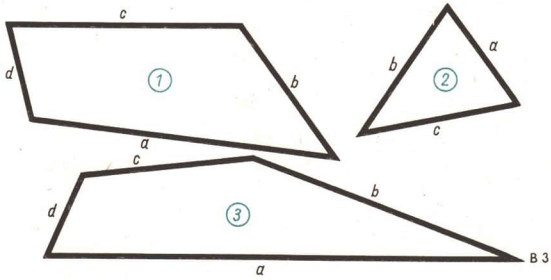
(3) **a)** *Miß die Seitenlängen eures Wohnzimmers und gib die Länge in Zentimetern an!*
Gib dann Näherungswerte in Dezimetern und in Metern an!

b) *Miß die Kanten deines Mathematikbuches und gib die Länge in Millimetern an!*
Gib dann Näherungswerte in Zentimetern und in Dezimetern an!

c) *Miß bei den Figuren in Bild B 2 die Strecken und in Bild B 3 die Seiten zunächst auf Millimeter genau! Schreibe dann Näherungswerte, indem du die Seitenlängen in Zentimetern angibst!*



B 2



B 3

2

1 Die folgende Aufstellung gibt einen Überblick über die Anzahl der von der Deutschen Reichsbahn transportierten Groß- und Mittelcontainer. Jedem Jahr ist die genaue Zahl zugeordnet und außerdem jeweils ein Näherungswert.

Jahr	Anzahl	Näherungswert
1969	112 277	112 000
1970	185 524	186 000
1971	247 690	248 000
1973	309 580	310 000
1975	358 253	358 000

(4) *Vergleiche im Beispiel 1 jeweils die genaue Zahl mit dem entsprechenden Näherungswert!*

(5) *Die folgende Übersicht läßt erkennen, wie viele Schüler an Berufsschulen ausgebildet wurden.*
Ergänze die Tabelle, indem du die Näherungswerte als Vielfache von tausend angibst!

Jahr	Anzahl	Näherungswert
1971	428 586	
1972	428 960	
1973	431 963	
1974	418 874	
1975	412 785	

Zahlen aus der Wirtschaft gibt man genau oder als Näherungswerte an. Beim Vergleichen ist das Arbeiten mit Näherungswerten oft einfacher.

(6) *Dividiere* 1 200 : 2, 8 000 : 2, 1 800 : 3, 3 200 : 4!

2 Führe eine Überschlagsrechnung durch!

a) $3\,426 : 6 \approx 3\,000 : 6$
≈ 500

b) $3\,148 : 7 \approx 2\,800 : 7$
≈ 400

Für die Überschlagsrechnung sucht man eine Zahl, die ungefähr so groß ist wie der Dividend und die sich leicht durch den Divisor teilen läßt. Man rechnet also mit Näherungswerten.

(7) *Führe erst eine Überschlagsrechnung durch, dann dividiere!*

5 541 : 3, 8 154 : 6, 984 : 6, 4 830 : 7

Aufgaben

B

1. Erweitere die nebenstehende Tabelle durch eine Spalte für Näherungswerte und setze nur Vielfache von 1 000 ein!
   Was kannst du über die Produktion von Haushaltskühlschränken aussagen?

Jahr	Produktion von Haushaltskühlschränken
1950	658
1955	17 329
1960	138 569
1970	380 325
1975	526 272

2. Entnimm die Zahlen der folgenden Übersicht und gib dafür sinnvolle Näherungswerte an!

Anzahl der in der DDR zugelassenen Omnibusse:

Jahr	1955	1960	1965	1970	1975
Omnibusse	4 644	9 365	12 254	16 686	20 983

3. Ermittle folgende Quotienten durch einen Überschlag!
   a) 268 : 5 b) 1 456 : 7 c) 13 456 : 6 d) 351 476 : 8
   786 : 8 3 532 : 9 45 702 : 5 177 823 : 6
4. Gib Näherungswerte an a) für den dritten Teil von 364, 56 235, 708 315; b) für den vierten Teil von 456, 76 152, 735 819!
5. Ermittle die Quotienten für den Dividenden 32 456 und die einstelligen Divisoren 2, 3, 4, ..., 9 jeweils durch einen Überschlag!
6. Gib Näherungswerte an
   a) für das Dreifache von 476, 8 245, 20 456;
   b) für das Fünffache von 316, 4 724, 12 408!
7. Ermittle die Produkte $a \cdot 45\,751$ durch eine Überschlagsrechnung!
   a) Setze für a die Zahlen 3, 5, 7, 9!
   b) Setze für a die Zahlen 2, 4, 6, 8!
8. Die Herstellung eines Gerätes kostete bisher 345 M. Durch Verwendung anderen Materials konnten die Kosten um den fünften Teil verringert werden.
   a) Um wieviel Mark wurden die Kosten gesenkt?
   b) Wie hoch sind jetzt die Herstellungskosten?
9. Die zur Herstellung eines Gerätes in der Elektroindustrie benötigte Zeit von 57 Stunden konnte von einer Brigade um den dritten Teil gesenkt werden.
   a) Wieviel Stunden wurden eingespart?
   b) Wieviel Stunden werden noch benötigt?
10. Stelle selbst zwei Fragen zu jeder Aufgabe und rechne!
    a) Durch Verbesserung des Transports wurden die Kosten für ein Werkstück von 496 M um den vierten Teil gesenkt.
    b) Zur Herstellung einer Maschine benötigte man bisher 246 Stunden. Durch Verbesserung des Produktionsablaufs wurde diese Zeit um den sechsten Teil verringert.

3 Runden

Die folgende Tabelle gibt die Einwohnerzahlen von vier Bezirken in der DDR nach dem Stand vom 31. 12. 1975 an.

Erfurt	1 242 454	Schwerin	590 347
Suhl	549 435	Hauptstadt Berlin	1 098 174

Dieses Ergebnis war jedoch nur an diesem Zähltag zu einer bestimmten Uhrzeit richtig. Jeden Tag werden Geburten und auch Todesfälle registriert, so daß sich die Einwohnerzahlen ständig ändern.
Deshalb gibt man in solchen Tabellen **gerundete Zahlen** an.

B

3 In der folgenden Tabelle wurde auf Vielfache von 1 000 gerundet.

Erfurt	1 242 000	Schwerin	590 000
Suhl	549 000	Hauptstadt Berlin	1 098 000

In diesen Fällen hat man beim Runden drei Grundziffern durch die Grundziffer 0 ersetzt.

4 Bei den folgenden Zahlen ist jeweils auf ein Vielfaches von 10 gerundet worden.

12 31 **1** ≈ 12 310
12 31 **2** ≈ 12 310
12 31 **3** ≈ 12 310
12 31 **4** ≈ 12 310

Wenn die **letzte Grundziffer** eine **1, 2, 3** oder **4** ist, wird diese beim Runden durch 0 ersetzt und die vorletzte Grundziffer bleibt unverändert. Man erhält in diesen Fällen beim Runden stets *kleinere* Zahlen. Man sagt hierzu **abrunden.**

12 31 **6** ≈ 12 320
12 31 **7** ≈ 12 320
12 31 **8** ≈ 12 320
12 31 **9** ≈ 12 320

Wenn die **letzte Grundziffer 6, 7, 8** oder **9** ist, wird diese beim Runden durch 0 ersetzt und die vorletzte Grundziffer durch die für die nächstgrößere Zahl ersetzt. Man erhält in diesen Fällen beim Runden stets *größere* Zahlen. Man sagt hierzu **aufrunden.**

Wenn die **letzte Grundziffer** eine **5** ist, rundet man nach folgender Regel: Man rundet so, daß die vorletzte Grundziffer der gerundeten Zahl eine **gerade** Zahl bezeichnet. Diese Regel heißt **Geradezahlregel.**

5 **a)** Es soll 14 735 auf ein Vielfaches von 10 gerundet werden. In diesem Fall wird **aufgerundet**; denn dadurch wird aus der vorletzten Grundziffer „3" eine „4", die eine gerade Zahl bezeichnet: 14 735 ≈ 14 740

b) Es soll 14 725 auf ein Vielfaches von 10 gerundet werden. In diesem Fall wird **abgerundet**; denn die vorletzte Grundziffer „2" bezeichnet bereits eine gerade Zahl: 14 725 ≈ 14 720

Aufgaben

B

Runde auf Vielfache von 10!

1. a) 3 512 b) 4 548 c) 9 518 d) 14 522

2. a) 18 567 b) 92 556 c) 15 516 d) 8 722

Runde auf Vielfache von 10! Wende dabei die Geradezahlregel an!

3. a) 375 b) 845 c) 935 d) 165 e) 985 f) 285

4. a) 435 b) 455 c) 855 d) 975 e) 335 f) 215

Runde auf Vielfache von 10!

5. a) 10 624 b) 374 781 c) 996 553 d) 808 711

6. a) 16 766 b) 504 829 c) 707 689 d) 152 576

7. Bei einer Schülerübung werden folgende Strecken gemessen:
4,8 dm; 2,9 dm; 15,7 dm; 22,3 dm; 11,4 dm; 8,5 dm.
Runde die Angaben auf ganze Dezimeter!

8. Bei einer Schülerübung werden folgende Strecken gemessen:
2,6 cm; 9,9 cm; 12,3 cm; 18,8 cm; 15,3 cm; 16,2 cm.
Runde die Angaben auf ganze Zentimeter!

9. Die Zahl der Krippenplätze einer Stadt wurde innerhalb von 10 Jahren von 230 Plätzen auf das Neunfache erhöht.
a) Wieviel Krippenplätze gab es nach Erhöhung der Anzahl?
b) Wieviel Kinder mehr können in Krippen betreut werden?

10. Die Zahl der Hortplätze einer Stadt wurde innerhalb von 5 Jahren von 470 auf das Vierfache erhöht.
a) Wieviel Schüler können nun den Hort besuchen?
b) Wieviel Hortplätze stehen mehr zur Verfügung?

Stelle zu den Aufgaben **11.** a) bis **11.** d) selbst zwei Fragen und rechne!

11. a) In den letzten 25 Jahren wurde die Leistung der Bauproduktion von rund 4 Milliarden M auf das Sechsfache erhöht.
b) Seit 1950 hat sich der Bestand an Traktoren in der DDR von rund 36 000 Stück auf das Vierfache vergrößert.
c) Die Zahl der Ausstellungsstücke für die MMM wurde innerhalb von drei Jahren von rund 120 000 auf das Dreifache erhöht.
d) Die Zahl der Beschäftigten mit Hochschulabschluß in der Landwirtschaft stieg seit 1963 von rund 4 000 auf das Dreifache.

12. Michael sagt: „Ich denke mir eine gerade Zahl. Sie ist der Nachfolger der kleinsten Zahl, die mit sechs gleichen Grundziffern geschrieben wird."
Welche Zahl denkt sich Michael?

13. Petra sagt: „Ich denke mir eine gerade Zahl. Sie ist der Vorgänger der größten Zahl, die mit sechs gleichen Grundziffern geschrieben wird."
Welche Zahl denkt sich Petra?

14. Multipliziere eine dreistellige gerade Zahl mit einer einstelligen geraden Zahl!
Was für eine Zahl ist das Produkt?

15. Multipliziere eine dreistellige ungerade Zahl mit einer einstelligen ungeraden Zahl!
Was für eine Zahl ist das Produkt?

16. a) $346 \cdot 8$ b) $383 \cdot 4$
$714 \cdot 6$ $927 \cdot 2$

17. a) $712 \cdot 7$ b) $715 \cdot 3$
$328 \cdot 9$ $821 \cdot 7$

Sind die Produkte gerade oder ungerade Zahlen?

18. Von einem Stoffballen wurden 3,50 m, 2,50 m und 3,75 m Stoff abgeschnitten.
Wieviel Meter Stoff wurden insgesamt abgeschnitten?

19. Von einer Rolle Band wurden 4,50 m, 3,50 m und 6,75 m Band abgeschnitten.
Wieviel Meter Band wurden insgesamt abgeschnitten?

B

4

Beim Aufrunden ist folgender Sonderfall zu beachten:

6 Es soll 408 697 auf ein Vielfaches von 10 gerundet werden.

408 69 7 Weil die letzte Ziffer eine 7 ist, muß man aufrunden. Zur 9 ist 1 zu addieren; dadurch muß zu 6 auch 1 addiert werden:

$408\,697 \approx 408\,700$

(8) *Runde die Zahl* 23 997 *auf ein Vielfaches von* 10!

7 a) Es soll 6 340 auf ein Vielfaches von 100 gerundet werden. In diesem Fall rundet man ab: $6\,340 \approx 6\,300$.

b) Es soll 3 170 auf ein Vielfaches von 100 gerundet werden. In diesem Fall rundet man auf: $3\,170 \approx 3\,200$.

c) Es soll 4 750 auf ein Vielfaches von 100 gerundet werden. In diesem Fall wendet man die Geradezahlregel an und rundet auf: $4\,750 \approx 4\,800$.
Aber: $4\,650 \approx 4\,600$.

Es sollen nun mehrere Grundziffern durch Nullen ersetzt werden.

8 a) Es soll 5 728 auf ein Vielfaches von 1 000 gerundet werden. In diesem Fall ist die Grundziffer von Interesse, die die Zahl der Vielfachen von **100** angibt. Es handelt sich um eine 7. Also muß aufgerundet werden.
$5\,728 \approx 6\,000$.

b) Es soll 5 028 auf ein Vielfaches von 1 000 gerundet werden. Die Grundziffer für die Anzahl der Vielfachen von **100** ist 0. Also muß abgerundet werden.
$5\,028 \approx 5\,000$.

Besondere Beachtung verdient wieder die 5.

9 Es soll jeweils auf ein Vielfaches von 1 000 gerundet werden.

a) $876\,523$ Es wird aufgerundet; denn auf 5 folgen noch andere von Null verschiedene Grundziffern.
$876\,523 \approx 877\,000$

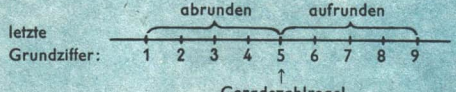
b) $876\,500$ Auf 5 folgen nur Nullen. In diesem Fall wird die Geradezahlregel angewendet. Man rundet ab, da 6 eine gerade Zahl ist.
$876\,500 \approx 876\,000$

c) $877\,500$ Auf 5 folgen nur Nullen. Man rundet auf, da 7 eine ungerade Zahl ist.
$877\,500 \approx 878\,000$

Zusammenfassung

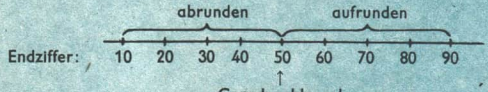
Gerundete Zahlen sind Näherungswerte.

Runden auf ein Vielfaches von 10:



Geradezahlregel: Es wird aufgerundet, wenn die Ziffer vor 5 eine ungerade Zahl bezeichnet. Es wird abgerundet, wenn die Ziffer vor 5 eine gerade Zahl bezeichnet.

Runden auf ein Vielfaches von 100:



Auf Vielfache von 1 000, 10 000 usw. rundet man entsprechend.

Aufgaben

1. Runde auf Vielfache von 10!
   a) 3 467 b) 8 732
   c) 25 145 d) 33 265

2. Runde auf Vielfache von 100!
   a) 4 682 b) 5 397
   c) 35 275 d) 44 144

3. Runde auf Vielfache von 1 000!
   a) 3 678 b) 3 618
   c) 3 671 d) 3 178

4. Runde auf Vielfache von 1 000 000!
   a) 467 278 040 b) 412 325 186
   c) 496 632 000 d) 483 599 800

5. Runde auf ganze Meter!
a) 24,74 m b) 823,46 m
c) 912,45 m d) 76,34 m

6. Runde auf ganze Dezitonnen!
a) 36,78 dt b) 89,35 dt
c) 12,98 dt d) 125,41 dt

7. Runde auf Vielfache von 1 000! Im Jahre 1975 erhielten von 103 081 Studenten an Hochschulen 87 920 Studenten ein Stipendium.

8. Runde auf Vielfache von 1 000 000! Die Sonne ist 149 504 000 km von der Erde entfernt. Ihr Durchmesser beträgt 1 393 700 km.

9. Der Arbeitsaufwand für die Herstellung von Fahrrädern konnte seit 1955 auf den vierten Teil herabgesetzt werden. Berechne die Arbeitszeit für eine Lieferung Fahrräder, für welche 1955 noch 332 Stunden benötigt wurden!

10. Der Arbeitsaufwand für die Herstellung von elektrischen Backröhren konnte seit 1955 auf den sechsten Teil gesenkt werden. Berechne die Arbeitszeit für eine Lieferung von Backröhren, für welche 1955 noch 552 Stunden benötigt wurden!

Löse mit Hilfe einer Skizze!

11. Ein Industriewerk hatte bisher 17 km Gleisanlage. Durch Zusammenschluß mit einem anderen Werk wurde die Gleisanlage um das Doppelte verlängert.
a) Wieviel Kilometer Gleisanlage kamen dazu?
b) Wie lang ist die Gleisanlage nach dem Zusammenschluß?

12. Eine Brigade eines volkseigenen Betriebes konnte durch ein neues Verfahren ihre Leistung von 780 m Kabel um das Dreifache erhöhen.
a) Wieviel Meter Kabel werden jetzt mehr hergestellt?
b) Wieviel Meter Kabel stellt diese Brigade jetzt insgesamt her?

5

Bei Beachtung der Rundungsregeln werden die Abweichungen stets möglichst klein gehalten.

10 Soll 3 758 auf ein Vielfaches von 100 gerundet werden, so erhält man 3 800.
3 758 liegt zwischen 3 700 und 3 800.
$3\,700 < 3\,758 < 3\,800$
Für 3 758 ist das nächstgelegene Vielfache von 100 der Näherungswert, den man durch Runden von 3 758 erhält.

11 Soll 3 758 auf ein Vielfaches von 10 gerundet werden, so erhält man 3 760.
3 758 liegt zwischen 3 750 und 3 760.
$3\,750 < 3\,758 < 3\,760$
Für 3 758 ist das nächstgelegene Vielfache von 10 der Näherungswert, den man durch Runden von 3 758 erhält.

(9) *Zwischen welchen Vielfachen von 10 liegen die folgenden Zahlen? Runde auf ein Vielfaches von 10!*

a) 5 782 **b)** 10 247 **c)** 15 743 **d)** 9 485 **e)** 7 692

12 Beim Überschlag rechnet man mit einem Näherungswert:

$546 \cdot 7$ Überschlag: $500 \cdot 7$ oder $600 \cdot 7$

Das genaue Produkt liegt zwischen beiden Produkten:

$500 \cdot 7 < 546 \cdot 7 < 600 \cdot 7$

$3\,500 < 3\,822 < 4\,200$

Ein genauerer Überschlag ist wie folgt möglich:

$540 \cdot 7 < 546 \cdot 7 < 550 \cdot 7$

$3\,780 < 3\,822 < 3\,850$

B

Aufgaben

Führe jeweils erst einen Überschlag durch! Verwende dabei Vielfache von 100! Berechne dann die Produkte! Vergleiche mit dem Überschlag!

1. **a)** $5 \cdot 792$ **b)** $847 \cdot 3$
c) $4 \cdot 639$ **d)** $191 \cdot 7$
e) $3 \cdot 212$ **f)** $508 \cdot 9$
g) $6 \cdot 897$ **h)** $511 \cdot 7$

2. **a)** $9 \cdot 375$ **b)** $218 \cdot 6$
c) $4 \cdot 272$ **d)** $712 \cdot 7$
e) $2 \cdot 679$ **f)** $391 \cdot 4$
g) $5 \cdot 715$ **h)** $406 \cdot 9$

3. Zwischen welchen Vielfachen von 1 000 liegen folgende Produkte? Verwende beim Überschlagen nur Vielfache von 1 000!

a)	**b)**	**c)**	**d)**
$7 \cdot 5\,345$	$6 \cdot 4\,128$	$5\,624 \cdot 4$	$3\,560 \cdot 4$
$2 \cdot 4\,762$	$3 \cdot 7\,034$	$9\,203 \cdot 6$	$8\,281 \cdot 9$
$3 \cdot 1\,562$	$8 \cdot 2\,241$	$7\,812 \cdot 7$	$3\,444 \cdot 7$

4. Zwischen welchen Vielfachen von 10 000 liegen folgende Produkte? Verwende beim Überschlagen nur Vielfache von 10 000!

a)	**b)**	**c)**	**d)**
$9 \cdot 62\,683$	$2 \cdot 32\,985$	$48\,755 \cdot 4$	$90\,102 \cdot 3$
$5 \cdot 19\,683$	$4 \cdot 25\,033$	$69\,222 \cdot 6$	$24\,241 \cdot 3$
$3 \cdot 47\,288$	$7 \cdot 12\,186$	$12\,433 \cdot 7$	$19\,230 \cdot 5$
$6 \cdot 25\,255$	$8 \cdot 99\,999$	$88\,133 \cdot 2$	$41\,103 \cdot 8$

5. Bei einer Solidaritätssammlung spendeten drei Lehrlinge im Oktober je 1,35 M. Im November gab jeder von ihnen 65 Pf mehr als im Oktober. Im Dezember spendete jeder von ihnen 10 Pf weniger als im November.
Wieviel spendeten die drei Lehrlinge zusammen im November?

6. Bei einer Altmaterialiensammlung erzielten drei Pioniere je 2,75 M für den Verkauf von Flaschen. Für Altpapier erhielten sie jeder 25 Pf mehr als für Flaschen. Für Textilien erhielten sie jeder 80 Pf weniger als für Flaschen.
Wieviel Mark erhielten die Pioniere zusammen für Altpapier?

13 Für den Betrieb eines Fernsehempfängers benötigt man eine Empfangsgenehmigung. Im Jahre 1958 waren rund 300 000 Genehmigungen erteilt. Bis zum Jahre 1963 erhöhte sich ihre Anzahl auf das Achtfache. Im Jahre 1970 gab es rund 4 500 000 Genehmigungen für den Fernsehempfang. Bis zum Jahre 1975 hat sich die Zahl von 1963 um weitere 2 800 000 Genehmigungen erhöht. Berechne, wieviel Empfangsgenehmigungen 1975 erteilt waren!

Lösungsbeispiel:

Jahr	Erhöhung	Anzahl der Genehmigungen
1958	—	300 000
1963	auf 300 000 · 8	...
1975	um 2 800 000	...

10 a) *Die Zahl der Einwohner einer Stadt in der Sowjetunion erhöhte sich* **von** *2 150 000* **um** *200 000.*
Wie groß ist jetzt die Bevölkerung dieser Stadt?

b) *Die Zahl der Einwohner einer Stadt erhöhte sich* **von** *150 000* **auf** *200 000.*
Wie groß ist jetzt die Bevölkerung dieser Stadt?

c) *Vergleiche die Formulierungen in* **a)** *und* **b)** *und erkläre die Unterschiede zwischen „erhöhen von ... um" und „erhöhen von ... auf"!*

Aufgaben

1. Die Anzahl der durch die zivile Luftfahrt beförderten Personen erhöhte sich in der DDR von 1970 bis 1975 von rund 840 000 Personen um 260 000.
Berechne die Anzahl der im Jahre 1975 beförderten Personen!

2. Der Verbrauch an Trinkvollmilch erhöhte sich in der DDR von 1960 bis 1975 von rund 1 Mill. t um 500 000 t.
Berechne den Verbrauch von Vollmilch für das Jahr 1975!

3. Im Jahre 1950 gab es in der DDR rund 75 000 PKW. Nach 10 Jahren war diese Anzahl auf das Vierfache gestiegen. Im Jahre 1970 gab es bereits über eine Million PKW. Gegenüber dem Jahre 1960 stieg die Zahl der PKW bis 1975 um 1 500 000 Wagen!
Rechne!

4. Im Jahre 1960 gab es in der DDR rund 500 000 Mopeds. Nach 10 Jahren war diese Zahl auf das Dreifache gestiegen. Im Jahre 1974 gab es bereits fast zwei Millionen Mopeds. Gegenüber dem Jahre 1970 stieg die Zahl der Mopeds bis 1975 um 600 000.
Rechne!

B

5. Im Jahre 1973 gab es in unseren Wäldern 267 000 Rehe. Dieser Bestand erhöhte sich in zwei Jahren um 35 000 Tiere. Im Jahre 1974 gab es noch einen um 26 000 Stück geringeren Bestand als 1975.
Wieviel Rehe gab es 1974?

6. Im Jahre 1970 gab es in der DDR 6 200 Hirsche. Dieser Bestand erhöhte sich in den folgenden fünf Jahren um 4 500 Stück. Im Jahre 1972 wurden 1 800 Hirsche weniger gezählt als 1975.
Wieviel Hirsche gab es 1972?

7. Die Klasse 4a hat aus den Erträgen des Schulgartens 80 M eingenommen, die Klasse 4b nahm das Doppelte davon ein, die Klasse 4c jedoch nur den vierten Teil der Einnahmen der Klasse 4b.

   a) Gib den Unterschied zwischen diesen drei Einnahmen an!

   b) Wie hoch waren die Einnahmen der drei Klassen insgesamt?

8. Die Klasse 4a hat bei einer Altstoffsammlung 90 M eingenommen, die Klasse 4b sogar das Dreifache davon. Die Klasse 4c konnte nur die Hälfte der Einnahmen der Klasse 4b erhalten.

   a) Gib den Unterschied zwischen diesen drei Erlösen an!

   b) Wie hoch war das Gesamtergebnis dieser drei Klassen?

7 Graphisches Darstellen natürlicher Zahlen

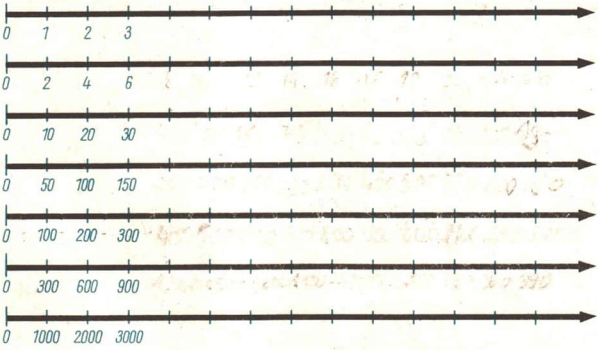
Das Bild B 4 zeigt einen Zahlenstrahl, auf dem die Zahlen 0, 1, 2, ..., 7 eingetragen wurden. Man kann mehr Zahlen eintragen, wenn der Abstand der Punkte verkürzt wird oder wenn ein längeres Stück des Zahlenstrahls gezeichnet wird (Bild B 5).

B 4

B 5

(11) *Übertrage das Bild B 6 in dein Heft! Vervollständige dann die Zahlenangaben an den Zahlenstrahlen!*

B 6

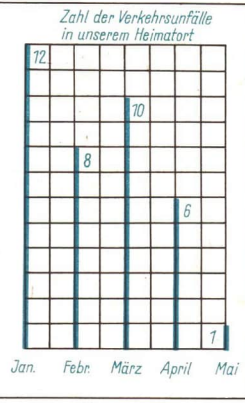


Die Veranschaulichung von Zahlen an Zahlenstrahlen benutzt man oft zur übersichtlichen Darstellung von Zahlenangaben.

14 Ein Verkehrsaktiv fertigte zur Belehrung der Schüler eine Wandzeitung an (Bild B 7).
Im Mai gab es einen Verkehrsunfall. Dafür wurde eine Strecke gezeichnet, die so hoch wie ein Rechenkästchen ist. Die Mitglieder des Verkehrsaktivs wählten als Einheit die Höhe eines Kästchens. Für die Darstellung der sechs Verkehrsunfälle im April mußte folglich eine Strecke gezeichnet werden, die sechs Einheiten lang ist (die Höhe von sechs Rechenkästchen).

Eine solche Veranschaulichung mit Strecken nennt man ein **Streckendiagramm.**

B



B 7

Aufgaben

1. In einer Klassenarbeit gab es folgende Zensuren:

Zensur	1	2	3	4	5
Schüler	8	11	9	3	1

Stelle die Anzahl der Schüler für jede Zensur als eine Strecke dar! Verwende als Einheit die Höhe eines Rechenkästchens!

2. Das Abzeichen für gutes Wissen in Gold erwarben 13 Schüler, in Silber 17 Schüler und in Bronze 15 Schüler. Fertige ein Streckendiagramm an! Wähle als Einheit die Höhe eines Rechenkästchens!

3. Zeichne für die folgenden Angaben ein Streckendiagramm!
Wähle als Einheit die Höhe eines Rechenkästchens!

Puppenspiel	6 Schüler
Laienspiel	12 Schüler
Geschickte Hände	9 Schüler

Junge Naturforscher	7 Schüler
Fußball	15 Schüler
Mathematikzirkel	10 Schüler

4. Dank unserer Gesundheitsfürsorge erkranken immer weniger Menschen an Diphtherie. Während früher Tausende daran erkrankten, traten im Jahre 1969 nur noch 13, im Jahre 1970 noch 6, 1971 nur 2 Fälle und 1973 sogar nur noch ein Fall dieser schweren Erkrankung in der DDR auf.
Zeichne ein Streckendiagramm! Wähle als Einheit die Höhe zweier Rechenkästchen!

5. Im Jahre 1956 bekamen unsere Sportler bei Olympischen Spielen eine Gold-, vier Silber- und drei Bronzemedaillen. 1972 waren es 24 Gold-, 26 Silber- und 30 Bronzemedaillen. Im Jahre 1976 brachten unsere Sportler aus Montreal 40 Gold-, 25 Silber- und 25 Bronzemedaillen mit.
Zeichne jeweils für die Gold-, die Silber- und die Bronzemedaillen ein Streckendiagramm. Entscheide selbst, ob du als Einheit die Höhe eines oder zweier Rechenkästchen wählst. Überlege vorher, ob der Platz auf deiner Heftseite ausreicht!

B

Lies die Angaben aufmerksam und überlege, welche der Fragen in den Aufgaben 6 bis 9 beantwortet werden können!
Beantworte diese Fragen!

6. Dieter warf den Ball 12 m weiter als Gerhard, Ralf schaffte 8 m weniger als Dieter und Peter 5 m mehr als Dieter.
Wie weit warf Gerhard den Ball?
Welches Kind warf den Ball am weitesten?

7. Eva tauchte 5 s länger unter Wasser als Petra, Gabi sogar 7 s länger. Simone tauchte 2 s weniger als Gabi.
Wie lange tauchte Petra unter Wasser?
Welche Mädchen tauchten die gleiche Zeit?

8. Erhard hat schon 40 M gespart, Rena 5 M weniger. Karsten hat 17 M mehr als Rena, und Karin fehlen noch 2 M, dann hat sie 50 M gespart.
Wieviel Mark hat jedes Kind gespart?

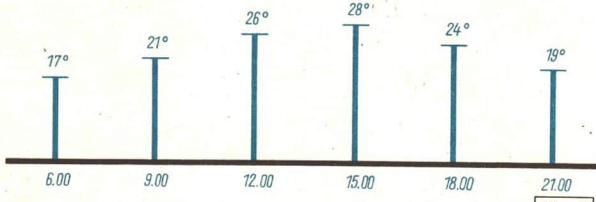
9. Vater ist 35 Jahre alt, Ingrid erst 5. Ihre Schwester Kerstin ist 3 Jahre älter. Ihr Bruder ist 25 Jahre jünger als der Vater.
Wie alt sind Kerstin und ihr Bruder? Wie alt ist die Mutter?

Nicht immer kann für ein Streckendiagramm als Einheit die Höhe eines Rechenkästchens gewählt werden. Hierzu würde oft der Platz nicht reichen. Im folgenden Beispiel wurde als Einheit 1 mm gewählt.

B

15 An einem Sommertag wurde mehrmals die Temperatur gemessen.

Uhrzeit	6.00	9.00	12.00	15.00	18.00	21.00
Temperatur	17 °C	21 °C	26 °C	28 °C	24 °C	19 °C



B 8

Für 17 °C wurde eine Strecke von 17 mm Länge gezeichnet, für 21 °C eine Strecke von 21 mm Länge usw. (Bild B 8).

Bei der Anfertigung eines Diagramms sind folgende Teilschritte zu beachten:

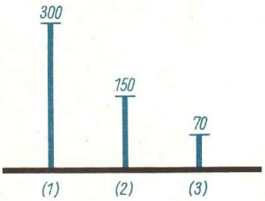
1. Suche die kleinste und die größte Zahl, die jeweils dargestellt werden soll!
2. Runde beide Zahlen auf Vielfache derselben Zehnerpotenz!
3. Lege die Länge der Strecke für die gewählte Zehnerpotenz so fest, daß die Darstellung auf dem Zeichenblatt möglich ist!
4. Zeichne den Strahl, auf dem die Strecken senkrecht stehen sollen, und lege die Anfangspunkte der Strecken fest! Beachte den Platz für die Beschriftung!
5. Berechne die Streckenlängen und zeichne die Strecken!
6. Beschrifte das Diagramm!

16 Im Kurort Friedrichroda im Thüringer Wald wohnen im FDGB-Heim „Walter Ulbricht" 300 Gäste, im FDGB-Heim „ Herrmann Danz" 150 Gäste und im „Haus an der Waldstraße" 70 Gäste.

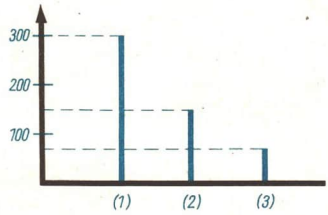
In dem Diagramm kann man nicht für 1 Urlauber die Strecke 1 mm wählen, da man sonst für alle Urlauber des Heimes „Walter Ulbricht" eine Strecke von $300 \cdot 1$ mm, also 30 cm Länge zeichnen müßte. Deshalb wurde hier für 10 Urlauber eine Strecke mit der Länge 1 mm gezeichnet. Da $300 = 30 \cdot 10$ ist, erhält man als Strecke für 300 Urlauber $30 \cdot 1$ mm $= 30$ mm (Bild B 9).

Heim	Walter Ulbricht (1)	Herrmann Danz (2)	Waldstraße (3)
Gäste	300	150	70
Streckenlänge	30 mm	15 mm	7 mm

Man kann das Diagramm so verändern, daß nicht über jeder Strecke die zugeordnete Zahl angegeben wird.
Zu diesem Zweck ergänzt man das Diagramm durch einen zweiten Zahlenstrahl (Bild B 10). Die gestrichelten Hilfslinien verdeutlichen die Zeichnung. Sie zeigen: Der Zahl 300 des Strahls wird die Strecke (1) zugeordnet. Diese Hilfslinien läßt man später weg.



B 9



B 10

17 Die Zahl der in einem Jahr beförderten Personen auf einigen wichtigen Fluglinien der DDR soll in einem Streckendiagramm dargestellt werden. (Für jeweils 10 000 Personen soll eine Strecke von 1 mm Länge gezeichnet werden.)

Fluglinie nach	Zahl der beförderten Personen	Länge der Strecken im Diagramm
Leningrad	30 232 ≈ 30 000	3 mm
Moskau	142 162 ≈ 140 000	14 mm
Prag	79 833 ≈ 80 000	8 mm
Budapest	135 820 ≈ 140 000	14 mm
Sofia	52 965 ≈ 50 000	5 mm

B 11

Aufgaben

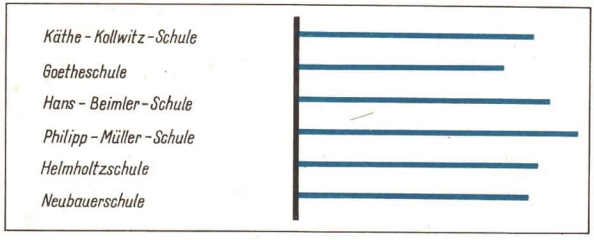
B

1. Von 195 Schülern aus den Klassen 1 bis 4 einer Schule haben im Fach Mathematik
25 Schüler die Note 1,
58 Schüler die Note 2,
91 Schüler die Note 3,
17 Schüler die Note 4 und
4 Schüler die Note 5
erhalten. Stelle die Zahlen in einem Streckendiagramm dar!
(Für 1 Schüler zeichne 1 mm!)

2. Von 195 Schülern aus den Klassen 1 bis 4 einer Schule haben im Fach Deutsch
21 Schüler die Note 1,
61 Schüler die Note 2,
92 Schüler die Note 3,
18 Schüler die Note 4 und
3 Schüler die Note 5
erhalten. Stelle die Zahlen in einem Streckendiagramm dar!
(Für 1 Schüler zeichne 1 mm!)

3. In allen Schulen einer Stadt wurden Solidaritätsspenden gesammelt. Die Ergebnisse kannst du aus dem Diagramm ablesen (Bild B 12). Dabei wurde für je 100 M eine Strecke von 1 cm gezeichnet. Vorher wurden die Geldbeträge auf volle 10 M gerundet.
Wieviel Geld wurde gesammelt? Ordne die Schulen nach der Höhe der gesammelten Geldbeträge!

B 12



4. Fertige ein Diagramm für folgende Spendenbeträge an, die auf das Solidaritätskonto eingezahlt wurden! Runde die Geldbeträge vorher auf volle 10 M!
598 M; 736 M; 824 M; 678 M; 582 M

5. Ein Landambulatorium betreut fünf Orte, die 7 km, 3 km, 6 km, 10,5 km bzw. 8 km entfernt sind. Stelle die Entfernungen in einem Streckendiagramm dar! Für 1 km zeichne 1 cm!

6. Stelle diese Angaben in einem Streckendiagramm dar! Für 10 km zeichne 1 cm! In 1 Stunde legen zurück:

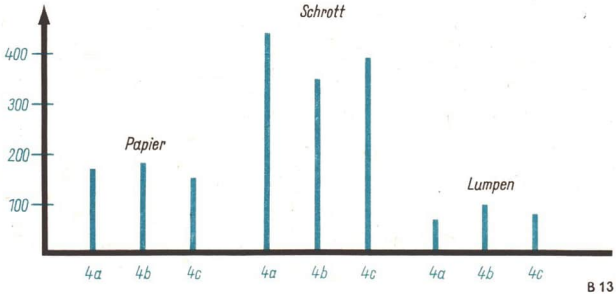
ein Fußgänger	5 km	ein Lastkraftwagen	55 km
ein Radfahrer	20 km	ein D-Zug	60 km
ein Personenzug	30 km	ein Trabant	70 km
das Urlauberschiff „Völkerfreundschaft“	35 km	ein Wartburg	90 km

7. Zeichne für folgende Angaben ein Streckendiagramm!

Handball	20 Schüler
Gymnastik	15 Schüler
Geräteturnen	8 Schüler

Junge Botaniker	10 Schüler
Chor	30 Schüler
Zeichnen	12 Schüler

8. Drei vierte Klassen einer Schule wetteifern beim Altstoffsammeln. Sie stellen ihre Ergebnisse an der Wandzeitung dar (Bild B 13). (Für 10 kg wurde 1 mm gezeichnet.)
Wieviel Altstoffe sammelte jede Klasse? Stelle eine Tabelle auf! Welche Klasse ist die beste?



B 13

9. Lege für folgende Angaben je ein Streckendiagramm an!

a)

Bezirk	Honigertrag im Jahre 1975
Erfurt	331 t
Rostock	342 t
Frankfurt	490 t
Dresden	190 t
Potsdam	702 t
Gera	120 t

(Stelle jeweils 100 t durch eine Strecke von 1 cm dar!)

b)

Jahr	Milchleistung je Kuh
1950	1 891 kg
1955	2 394 kg
1960	2 646 kg
1965	2 982 kg
1970	3 314 kg
1975	3 803 kg

(Stelle jeweils 1 000 kg durch eine Strecke von 1 cm dar!)

10. Die Handelsflotte der DDR hat sich rasch entwickelt.

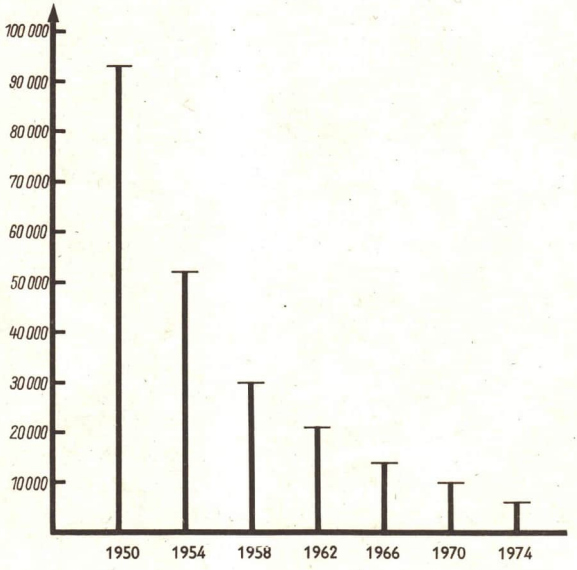
Jahr	1955	1960	1965	1970	1975
Anzahl der Schiffe	9	47	127	175	198

Lege ein Streckendiagramm an! Werte die Angaben aus!

B

11. Aus dem folgenden Diagramm (Bild B 14) kannst du die erfolgreiche Bekämpfung der Tuberkulose in unserem Staat ersehen.
Schreibe die Zahl der erkrankten Personen in eine Tabelle! Werte sie aus!

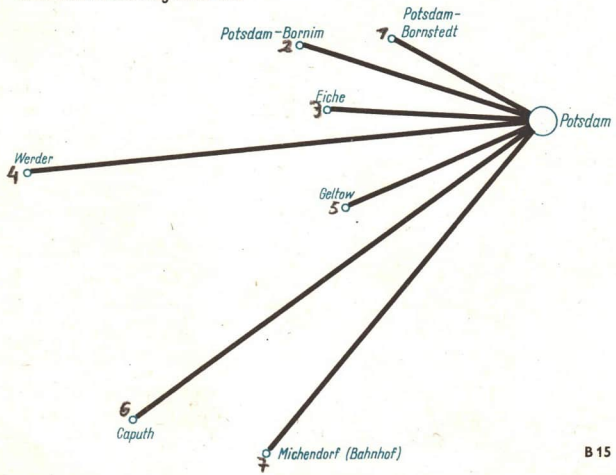
B 14



9 Maßstab

Das Bild B 15 zeigt eine schematische Übersicht über einige Autobuslinien des VEB Kraftverkehr Potsdam. Eine Strecke von 1 cm Länge auf dem Bild entspricht einer Strecke von 1 km in der Natur.

(12) *Ermittle die Streckenlängen aus dem Bild B 15 und fertige eine Tabelle an! Lege dann ein Streckendiagramm an!*

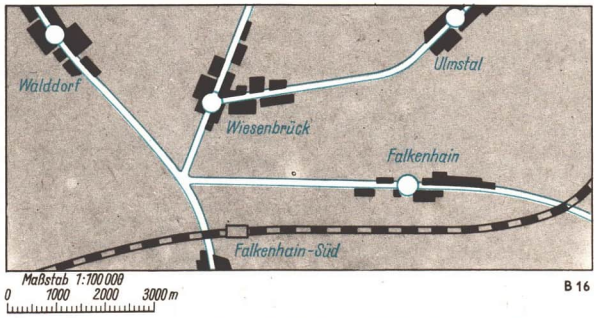


B 15

		Bild	Natur
(1)	Potsdam–Bornstedt	4 cm	4 km
(2)	Potsdam–Bornim		
	usw.		

In diesem Diagramm werden Entfernungen veranschaulicht. Für die Entfernung 1 km wurde eine Strecke von 1 cm gezeichnet, d. h., 1 cm der Zeichnung entspricht der Entfernung von 1 km bei den Buslinien.

3 **Da 1 km = 1 000 m = 100 000 cm, sagt man: 1 cm auf der Karte entspricht 100 000 cm in der Natur. Man schreibt: 1 cm ≙ 100 000 cm.**
Diese Festlegung für ein Diagramm oder eine Karte nennt man den Maßstab. Maßstab 1 : 100 000 (Lies: eins zu hunderttausend).



B 16

18 Das Bild B 16 zeigt eine Karte im Maßstab 1 : 100 000. Es soll die Entfernung von Ulmstal nach Wiesenbrück ermittelt werden. Man mißt auf der Karte den Abstand zwischen beiden Orten. Dabei wird von Ortsmitte zu Ortsmitte gemessen. Es sind etwa 6 cm. In Wirklichkeit sind das rund 600 000 cm, also 6 km.

(13) *Ermittle folgende Entfernungen!* **a)** *Von Walddorf bis zum Bahnhof Falkenhain-Süd,* **b)** *von Falkenhain bis Walddorf,* **c)** *von Walddorf bis Wiesenbrück.*

Aufgaben

Wie lang sind folgende Strecken der Karte (Bild B 16) in Wirklichkeit?

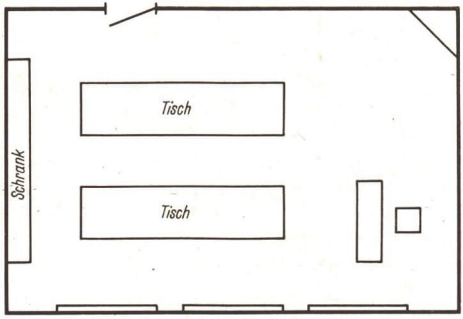
1. a) 1 cm b) 5 cm c) 8 cm d) 10 cm 2. a) 1 mm b) 4 mm c) 8 mm d) 5 mm

3. Der Schulbus fährt von Ulmstal über Wiesenbrück nach Walddorf und dann zurück nach Ulmstal. Wie lang ist die Busstrecke?

4. Einige Einwohner von Ulmstal fahren täglich mit dem Bus über Wiesenbrück nach Falkenhain zur Arbeit. Wieviel Kilometer legen sie
   a) an einem Tage, b) in einer Woche (5 Arbeitstage) zurück?

5. Bei den folgenden Aufgaben gibt es mehrere Lösungen. Gib stets alle an!
   a) Ein Heft kostet 10 Pf, ein Bleistift 15 Pf. Klaus kauft Hefte und Bleistifte ein. Er bezahlt 1 M. Wieviel Hefte und wieviel Bleistifte kann er gekauft haben?
   b) 90 Schüler sollen in Brigaden arbeiten. Es werden nur Brigaden zu je 5 und zu je 8 Schülern benötigt. Wieviel Brigaden jeder Stärke könnte man bilden?
   c) 100 kg Äpfel sollen in Körbe geschüttet werden. Es stehen 10-kg-Körbe und 25-kg-Körbe zur Verfügung. Auf welche Weise kann das Obst auf die Körbe verteilt werden?
   d) 60 l Benzin sollen in Kanister abgefüllt werden. Es sind 20-l-Kanister und 5-l-Kanister vorhanden. Welche Abfüllmöglichkeiten gibt es?

19 Das Bild B 17 stellt den Grundriß eines Pionierraumes im Maßstab 1:100 dar. Es soll die Breite dieses Raumes ermittelt werden. In der Zeichnung mißt man 6 cm. In Wirklichkeit sind das 600 cm, also 6 m.

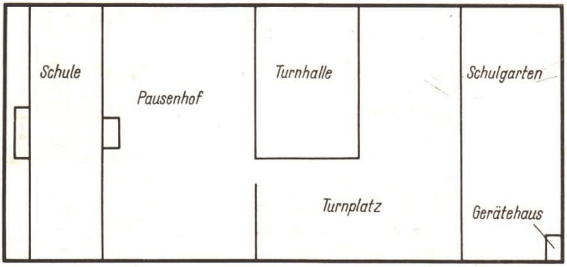


B 17

(14) *Ermittle aus dem Grundriß des Pionierraums* (Bild B 17) **a)** *die Länge des Raumes,* **b)** *die Länge des Schrankes,* **c)** *die Länge der Tische und* **d)** *die Breite der Tür!*

20 Das Bild B 18 zeigt die Karte eines Schulgrundstückes im Maßstab 1:1 000. Es soll die Länge der Schule bestimmt werden. Auf der Karte mißt man 5 cm. In Wirklichkeit sind das 5 000 cm, also 50 m.

Beim Maßstab
1 : 100 entspricht 1 cm in der Zeichnung 100 cm = 1 m
1 : 1 000 entspricht 1 cm auf der Karte 1 000 cm = 10 m
1 : 10 000 entspricht 1 cm auf der Karte 10 000 cm = 100 m
in der Wirklichkeit.



B 18

Aufgaben

B

1. Zeichne den Grundriß eines Klassenzimmers im Maßstab 1 : 100! Es ist rechteckig, 9,50 m lang, 6,80 m breit.

2. Zeichne den Grundriß eines Versuchsbeetes im Maßstab 1 : 100! Es ist rechteckig, 1,80 m breit und 6,70 m lang.

3. Wie lang sind die Strecken in Wirklichkeit, wenn sie auf einer Zeichnung im Maßstab 1:100 als Strecken von 7 cm, 12 cm, 5 cm 3 mm, 8 mm, 1 cm 4 mm, 5 mm Länge dargestellt sind?

4. Zeichne den Grundriß eines rechteckigen Sportplatzes im Maßstab 1 : 1 000! Der Platz ist 120 m lang und 85 m breit.

5. Zeichne den Grundriß eines rechteckigen Gartens im Maßstab 1 : 1 000! Der Garten ist 95 m lang und 42 m breit.

6. Wie lang sind Strecken in Wirklichkeit, wenn sie auf einer Zeichnung im Maßstab 1 : 1 000 als Strecken von 4 cm, 8 cm, 12 cm, 4 cm 3 mm, 8 mm, 7 cm 2 mm Länge dargestellt sind?

7. Berechne, wie lang man Strecken im Maßstab 1 : 10 000 zeichnen muß, wenn sie in Wirklichkeit 100 m, 500 m, 350 m, 2 km, 5 km, 3 400 m, 50 m lang sind!

8. Berechne, wie lang man Strecken im Maßstab 1 : 100 000 zeichnen muß, wenn sie in Wirklichkeit 1 km, 5 km, 700 m, 5 km 300 m, 850 m, 4 km 600 m lang sind!

9. Vater kauft einen Bildband für 12 M. Er hat Scheine und Münzen in seiner Geldtasche, aber keine Münze unter 1 M.
Gib mindestens fünf verschiedene Möglichkeiten an, auf welche Weise Vater den Betrag bezahlen kann!

10. Gisela springt 2,50 m, Monika 70 cm weiter. Gerda springt 40 cm weiter als Brigitte. Wie weit springt Gerda?

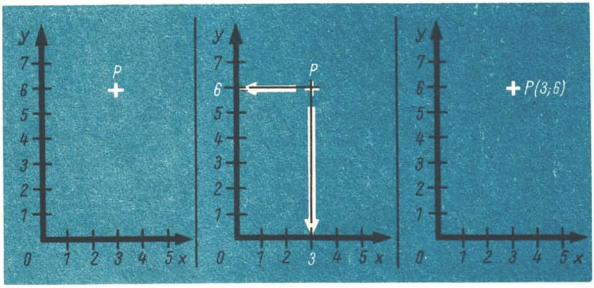
11. Eva wirft den Ball 18 m weit, Gislinde 7 m weiter. Martina schafft 5 m weniger als Gislinde und Katrin 2 m mehr als Eva. Wie weit werfen Gislinde und Katrin den Ball?

11 Zuordnung

Es soll gezeigt werden, wie man Punkte mit Hilfe von Zahlen angeben kann.

21 Man zeichnet zwei senkrecht aufeinanderstehende Zahlenstrahlen und benennt sie wie im Bild B 19 mit x bzw. y. Außerdem zeichnet man einen Punkt und bezeichnet ihn mit P (Bild B 19). Vom Punkt P aus zeichnet man senkrecht zu den Zahlenstrahlen Geraden. Diese Geraden schneiden den Zahlenstrahl x in 3 und den Zahlenstrahl y in 6 (Bild B 20).

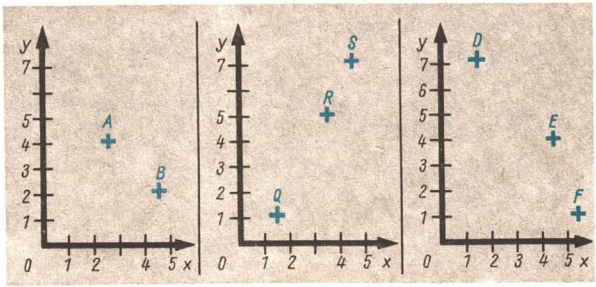
B 19 B 20 B 21



Zu dem Punkt P gehören also die Zahlen 3 und 6. Man sagt: Dem Punkt P ist das Zahlenpaar (3; 6) zugeordnet (Bild B 21). Dafür schreibt man: P (3; 6). Dabei wird die Zahl zuerst geschrieben, die an dem mit „x" bezeichneten Zahlenstrahl abgelesen wird. Diese Ordnung muß stets eingehalten werden.

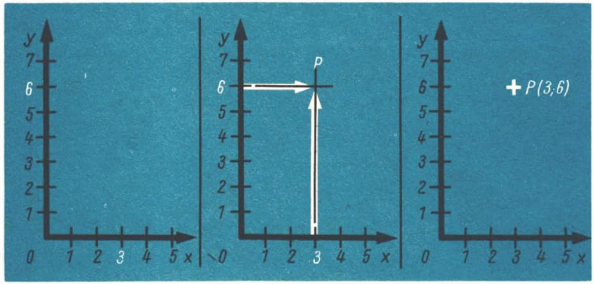
15 *Ordne den Punkten in den Bildern B 22, B 23 und B 24 die entsprechenden Zahlenpaare zu!*

B 22 B 23 B 24



B

22 Es ist das Zahlenpaar (3; 6) gegeben. Zu diesem Zahlenpaar gehört ein ganz bestimmter Punkt. Er soll gefunden werden.
Man zeichnet zwei aufeinander senkrecht stehende Zahlenstrahlen x und y. Auf dem Zahlenstrahl x kennzeichnet man die Zahl 3 und auf dem Zahlenstrahl y die Zahl 6 (Bild B 25).
Durch „3" und „6" zeichnet man senkrecht zu den Zahlenstrahlen Geraden (Bild B 26). Dort, wo diese Geraden einander schneiden, liegt der gesuchte Punkt (Bild B 27). Man bezeichnet ihn mit $P\,(3;\,6)$



B 25 B 26 B 27

16 *Zeichne mit Hilfe zweier senkrecht aufeinanderstehender Zahlenstrahlen x und y die Punkte*
a) $P\,(2;\,4)$; ***b)*** $P\,(5;\,3)$; ***c)*** $P\,(2;\,7)$*!*

Aufgaben

1. Zeichne zwei aufeinander senkrecht stehende Zahlenstrahlen! Lege dann die Punkte $P\,(3;\,1)$, $A\,(4;\,5)$, $R\,(0;\,3)$ fest!
2. Zeichne zwei aufeinander senkrecht stehende Zahlenstrahlen! Lege dann die Punkte $Q\,(30;\,40)$; $B\,(10;\,60)$, $P\,(50;\,0)$ fest!
3. Du hast sicher schon von den Schildbürgern gelesen. Sie wollten ihre Glocke vor plündernden Landsknechten verstecken und versenkten sie im See. Dabei schnitten sie eine tiefe Kerbe in das Boot an der Stelle, an der die Glocke im See versank. Weshalb konnten sie die Glocke mit dieser Kerbe nicht wiederfinden? Erläutere!
4. Auf Stadtplänen wird das Aufsuchen durch eine Randeinteilung mit den Buchstaben A, B, C, ... und den Ziffern 1, 2, 3, ... erleichtert. Erläutere solch eine Einteilung! Suche Straßen, Plätze und Gebäude mit Hilfe der Einteilung eines Stadtplanes!

23 Viele Bürger unserer Republik verbringen ihren Urlaub im sozialistischen Ausland. Nach Ungarn reisten 1973 rund 31 000 Urlauber, im Jahre 1975 waren es ungefähr 50 000 Urlauber. Nach Polen reisten 1975 ungefähr 170 000 Urlauber, dagegen 1973 ungefähr 140 000. Nach Rumänien reisten 1973 ungefähr 21 000, im Jahre 1975 ungefähr 22 000 Urlauber. Berechne die Gesamtanzahl der Urlauber, die jeweils im Jahre 1973 und im Jahre 1975 in diese drei Länder reisten!

Lösungsbeispiel:

Zur besseren Übersicht wurden die Zahlen der Urlauber nach Jahren geordnet in eine Tabelle eingetragen.
Addiere! Vergiß die Antwort nicht!

	1973	1975
Ungarn	31 000	50 000
Polen	140 000	170 000
Rumänien	21 000	22 000
Gesamtanzahl		

24 In der DDR gab es im Jahre 1970 etwa 7 400 Sportgemeinschaften mit ungefähr 2 200 000 Mitgliedern. Davon waren 560 000 Mitglieder noch nicht 14 Jahre alt. Im Jahre 1975 zählte man etwa 600 Sportgemeinschaften mehr als 1970 mit insgesamt 2 600 000 Mitgliedern. Die Zahl der Mitglieder unter 14 Jahren hatte sich um rund 140 000 erhöht.

a) Berechne die Zahl der Sportgemeinschaften für 1975!
b) Wieviel Sportgemeinschaften bestanden 1960 in der DDR?
c) Wieviel Mitglieder im Alter unter 14 Jahren zählten die Sportgemeinschaften 1975?
d) Wieviel Mitglieder hatten die Sportgemeinschaften der DDR im Jahre 1975 mehr als im Jahre 1970?

Rechne und antworte!

a) Sportgemeinschaften 1975: $7\,400 + 600 = a$; $a = \ldots$
b) Sportgemeinschaften 1960: Hierzu fehlen die Angaben.
c) Mitglieder unter 14 Jahren 1975: $560\,000 + 140\,000 = b$; $b = \ldots$
d) Zunahme der Mitglieder von 1970 bis 1975:
$2\,200\,000 + c = 2\,600\,000$; $c = \ldots$ oder
$2\,600\,000 - 2\,200\,000 = c$; $c = \ldots$

Aufgaben

1. Im Jahre 1975 waren im Bezirk Suhl 70 000 Dreiraum- und 40 000 Vierraumwohnungen vorhanden. Der dichter besiedelte und größere Bezirk Karl-Marx-Stadt wies 245 000 der einen und 74 000 der anderen Wohnungsart auf. Im Bezirk Gera gab es 90 000 Dreiraumwohnungen und 40 000 Wohnungen mit vier Räumen. Berechne die Gesamtzahl der Dreiraumwohnungen und die Gesamtzahl der Vierraumwohnungen in diesen drei Südbezirken!

2. Der volkseigene Handel lieferte an Einzelhandelsverkaufsstellen einer Stadt 32 000 kg Bohnen, 25 000 kg Paprikaschoten, 20 000 kg Äpfel, 17 000 kg Pflaumen, 13 000 kg Tomaten und 12 000 kg Birnen. Wieviel Kilogramm Gemüse und wieviel Kilogramm Obst wurden geliefert?

3. Um den Eisenbahnverkehr in der DDR zu sichern, arbeiten rund 250 000 Arbeiter und Angestellte sowie rund 17 000 Lehrlinge in diesem wichtigen Verkehrszweig. Unter ihnen sind etwa 186 000 Produktionsarbeiter.
Bei der Deutschen Post sind rund 135 000 Arbeiter und Angestellte beschäftigt, darunter etwa 100 000 Produktionsarbeiter. Außerdem werden rund 7 000 Lehrlinge ausgebildet.

B

a) Wieviel Personen sind bei der Eisenbahn beschäftigt?
b) Wieviel Personen arbeiten insgesamt bei der Post?
c) Wieviel Produktionsarbeiter gibt es bei der Eisenbahn mehr als bei der Post?

Aufgaben zur Übung und Wiederholung

1. Berechne folgende Summen! Welche Gesetzmäßigkeiten erkennst du?

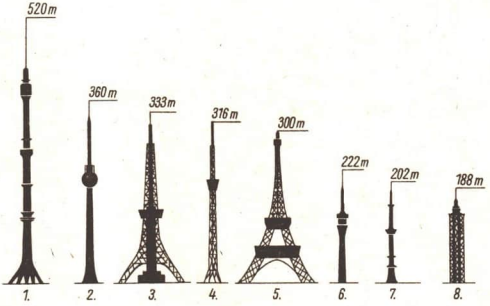
Summand	Summand	Summe
3 462 gerade Zahl	1 674 gerade Zahl	... gerade Zahl

a) 3 462 + 1 674
b) 7 003 + 1 566
c) 4 567 + 3 197
d) 7 656 + 1 552
e) 2 075 + 4 874
f) 6 225 + 1 513

2. Runde auf Vielfache von 100!

Flüsse		Berge	
Nil	6 671 km	Fichtelberg	1 214 m
Wolga	3 688 km	Brocken	1 142 m
Don	1 960 km	Schneekopf	978 m
Elbe	1 112 km	Großer Inselsberg	916 m

3. Junge Pioniere wollen ein Geländespiel durchführen. Dazu stellen sie im Wald Posten auf. Am Waldrand ist eine (rechtwinklige) Wegkreuzung. Von dieser Kreuzung aus sollen sich die Posten ihren Standort selbst suchen: Posten I (1; 2), Posten II (2; 1), Posten III (3; 2).
Zeichne zuerst eine Skizze! Fertige dann sorgfältig eine Zeichnung an!



B 28

4. Im Bild B 28 siehst du einige der höchsten Bauten der Welt.
1. Fernsehturm Moskau, 2. Fernsehturm Berlin, 3. Fernsehturm Tokio, 4. Fernsehturm Leningrad, 5. Eiffelturm Paris, 6. Fernsehturm Dresden, 7. Fernsehturm Helpterberg, 8. Fernsehturm Kairo.
In welchem Maßstab wurde die Abbildung angefertigt?

5. Die nebenstehende Tabelle zeigt die Anzahl der produzierten Personenkraftwagen in der DDR. Zeichne ein Streckendiagramm! Wähle als Einheit:
1 mm $\triangleq$ 1 000 PKW!

1960	64 071 PKW
1970	126 611 PKW
1975	159 147 PKW

Ändere die Fragen der Aufgaben **6** und **7**, damit du sie lösen kannst!

6. Im Jahre 1955 erschienen in der DDR 369 Zeitschriften mit 5 038 Ausgaben. Im Jahre 1975 erschienen 146 Zeitschriften mehr. Wieviel Ausgaben hatten die Zeitschriften von 1975?

7. In der DDR erschienen 1965 insgesamt 4 809 neue Bücher. Dafür wurden 19 600 t Papier benötigt, im Jahre 1975 wurden 10 000 t Papier mehr verbraucht. Wieviel Bücher erschienen 1975 neu?

8. An einer Pionierversammlung nahmen insgesamt 25 Personen teil. Es waren doppelt soviel Mädchen wie Jungen, Lehrer waren auch dabei. Welche Beteiligung ist möglich?

9. Zu einer Hausversammlung kamen 32 Personen. Es waren ebenso viele Ehepaare wie einzelne Mieter. Gäste nahmen auch teil. Welche Beteiligung ist möglich?

10. Formuliere die Aufgabe so um, daß die Zahlenangaben in der Reihenfolge stehen, in der sie zum Rechnen benötigt werden!
Die Klasse 4a erzielte aus ihrem Schulgartenanteil das Dreifache dessen, was die Klasse 4b erzielte. Die Klasse 4c verkaufte für 36 M mehr als die Klasse 4a. Die Klasse 4b erhielt 27 M.
Wie groß war der Erlös jeder Klasse?

C. Die vier Grundrechenoperationen mit natürlichen Zahlen

87 Addieren (Wiederholung)
92 Subtrahieren ohne Überschreiten (Wiederholung)
94 Subtrahieren mit Überschreiten (Wiederholung)
98 Subtrahieren von zwei Subtrahenden
102 Subtrahieren von mehr als zwei Subtrahenden
108 Multiplizieren mit einstelligen Zahlen (Wiederholung)
115 Multiplizieren mit Vielfachen von 10
117 Multiplizieren mit zweistelligen Zahlen
120 Multiplizieren mit mehrstelligen Zahlen
128 Potenzen
129 Einheiten der Fläche
133 Mündliches Rechnen (Wiederholung)
136 Schriftliches Verfahren (Divisor einstellig)
140 Schriftliches Verfahren (Divisor ein Vielfaches von 10)
141 Schriftliches Verfahren (Divisor zweistellig)
147 Teilbarkeitsregeln
148 Schriftliches Verfahren (Divisor dreistellig)
151 Teile eines Ganzen
153 Teilbarkeit von Summen, Differenzen und Produkten

Addieren und Subtrahieren natürlicher Zahlen

1 Addieren (Wiederholung)

Die folgende Aufstellung enthält die Anzahl der Gemeinden (Städte und Dörfer) der DDR im Jahre 1975.

Einwohner			Anzahl der Gemeinden
weniger als	500		3 227
mehr als	499 und weniger als	2 000	3 328
mehr als	1 999 und weniger als	5 000	659
mehr als	4 999 und weniger als	10 000	199
mehr als	9 999		221

Die Anzahl der Gemeinden mit weniger als 2 000 Einwohnern soll ermittelt werden.

Hierbei kann man rechnen $3\,227 + 3\,328$
oder man rechnet $3\,328 + 3\,227$,
denn man kann die Summanden vertauschen.

1 **Kommutativgesetz: Für alle natürlichen Zahlen a und b gilt:**
$a + b = b + a$.
Auch wenn man die Reihenfolge der Summanden vertauscht, erhält man dieselbe Summe.

Die Anzahl der Gemeinden mit mehr als 1 999 Einwohnern soll ermittelt werden.

Hierbei kann man rechnen $659 + 199 + 221$.
Und zwar rechnet man $659 + (199 + 221)$,
oder man rechnet $(659 + 199) + 221$.

2 **Assoziativgesetz: Für alle natürlichen Zahlen *a*, *b* und *c* gilt:**

$a + (b + c) = (a + b) + c$.

Beim Addieren von drei Summanden kann man diese Summanden beliebig zusammenfassen.

Berechnen einer Summe mit Hilfe des schriftlichen Verfahrens der Addition:

C

1 Die Anzahl der Gemeinden mit weniger als 2 000 Einwohnern soll berechnet werden.

Aufgabe	Folgende *Einzelaufgaben* werden gerechnet	Zur *Kontrolle* kann man von oben nach unten folgende Einzelaufgaben rechnen
3 227 + 3 328 6 555	$8 + 7 = 15$ $1 + 2 + 2 = 5$ $3 + 2 = 5$ $3 + 3 = 6$	$7 + 8 = 15$ $1 + 2 + 2 = 5$ $2 + 3 = 5$ $3 + 3 = 6$

2 Die Anzahl der Gemeinden mit mehr als 1 999 Einwohnern ist zu berechnen.

Aufgabe	*Einzelaufgaben*	*Kontrolle*
659 199 + 221 1 079	$1 + 9 + 9 = 19$ $1 + 2 + 9 + 5 = 17$ $1 + 2 + 1 + 6 = 10$	$9 + 9 + 1 = 19$ $1 + 5 + 9 + 2 = 17$ $1 + 6 + 1 + 2 = 10$

Man kann bei der Anwendung des schriftlichen Verfahrens der Addition durch Zusammenfassen bestimmter Summanden vorteilhaft rechnen.

3

Aufgabe	*Einzelaufgaben*	*Kontrolle*
3 754 1 236 857 321 6 168	$1 + 7 + (6 + 4) = 18$ $1 + 2 + 3 + (5 + 5) = 16$ $1 + (3 + 7) + (8 + 2) = 21$ $2 + 1 + 3 = 6$	$(4 + 6) + 7 + 1 = 18$ $1 + (5 + 5) + 3 + 2 = 16$ $1 + (7 + 3) + (8 + 2) = 21$ $2 + 3 + 1 = 6$

Aufgaben

Rechne im Kopf!

1. Addiere die Zahl 5 der Reihe nach zu folgenden Zahlen!

a) 58 b) 257 c) 3 786
d) 61 e) 439 f) 6 109

2. Addiere die Zahl 8 der Reihe nach zu folgenden Zahlen!

a) 357 767 b) 2 836 756
c) 601 900 d) 6 019 000

3. Vervollständige die Tabelle!

a	b	$a + b$
7 000	4 000	
6 000	6 000	
8 000	8 000	

4. Vervollständige die Tabelle!

a	b	$a - b$
	4 000	23 000
	7 000	39 000
	5 000	78 000

5. Gib die fehlenden Zahlen an!

a) 9 850, 9 900, 9 950, ..., 10 350
b) 10 120, 10 080, 10 040, ..., 9 720
c) 9 680, 9 760, 9 840, ..., 10 480
d) 72 000, 84 000, 96 000, ..., 216 000
e) 586 000, 564 000, 542 000, ..., 322 000

6. Bilde drei Zahlenfolgen mit je 5 Zahlen wie in Aufgabe **5**!

C

Wende das schriftliche Verfahren an!

7. a) 18 357 + 23 529 b) 57 648 + 20 804 c) 97 647 + 83 528 d) 315 482 + 803 627

8. Die folgende Tabelle gibt dir eine Übersicht über die Zahl der Schüler und Schülerinnen aus drei Schulen einer Stadt.
Ergänze die Tabelle!

	Jungen	Mädchen	insgesamt
Schule I	576	634	
Schule II	782	745	
Schule III	592	491	
zusammen			

9. Ein volkseigener Betrieb hat drei Werkanlagen. Die Zahl der dort Beschäftigten kannst du aus dieser Tabelle entnehmen.
Ergänze die Tabelle!

	Männer	Frauen	insgesamt
Werk I	1 895	1 324	
Werk II	2 004	1 986	
Werk III	729	3 150	
zusammen			

10. Fasse zwei Summanden einer Stelle so zusammen, daß ihre Summe 10 ergibt! Dadurch rechnest du vorteilhaft.

a)	b)	c)	d)
3 764	72 854	6 845	79
825	4 827	372	435 201
1 345	18	35 437	24 073
236	56 282	5 615	571 836
+ 478	+ 8 154	+ 4 796	+ 89 624

11. Ein Handelsbetrieb der Wirtschaftsvereinigung Obst, Gemüse und Speisekartoffeln lieferte aus:

	Verkaufsstellen	Gaststätten	Werkküchen	insgesamt
Möhren	7 350 kg	8 840 kg	10 345 kg	...
Weißkohl	12 475 kg	2 355 kg	4 669 kg	...
Rotkohl	6 225 kg	13 620 kg	2 456 kg	...
Bohnen	4 347 kg	9 246 kg	8 050 kg	...
Schoten	880 kg	2 375 kg	675 kg	...
Spinat	1 455 kg	345 kg	1 060 kg	...
zusammen	...	...	...	...

Ermittle die fehlenden Zahlen!

12. In der DDR standen im Jahre 1975 in Sanatorien 12 022 Betten, in Genesungsheimen 1 319, in Kurheimen 596, in Kindererholungsheimen 4 174 Betten zur Verfügung. Durch Verträge mit anderen Heimen konnte sich jeweils die Anzahl für Sanatorien um 5 541, für Genesungsheime um 19, für Kurheime um 6, für Kindererholungsheime um 48 Betten erhöhen.
Stelle eine Tabelle auf wie in Aufgabe 11, und berechne die Gesamtzahl der Betten für Kur- und Erholungsstätten!

13. Ermittle die jeweils kleinste Zahl x, die folgende Ungleichungen erfüllt! Berechne dann $x + 378$!

a) $45\,675 < x < 45\,698$ b) $360\,087 > x > 356\,899$
c) $67\,308 > x > 62\,467$ d) $812\,509 < x < 930\,000$

14. Welche Zahlen erfüllen folgende Gleichungen?

a) $x - 45\,376 = 206\,788$ b) $71\,845 = h - 117\,845$
$y - 15\,065 = 67\,091$ $13\,806 = p - 40\,192$
$k - 77\,238 = 108\,754$ $40\,503 = t - 85\,373$

15. Berechne die Summen und gib die Ergebnisse in zwei verschiedenen Einheiten an!

a)	b)	c)
365 t 678 kg	37 kg 660 g	45 g 835 mg
+ 76 t 855 kg	+ 204 kg 845 g	+ 120 g 540 mg

16. Eine LPG erntete 1974 insgesamt 12 340 t Kartoffeln, darunter 2 460 t Frühkartoffeln. Das waren insgesamt 856 t Kartoffeln weniger als 1975.
Berechne den Ernteertrag an Kartoffeln für das Jahr 1975!

17. Eine LPG erntete 1974 insgesamt 17 450 t Futterhackfrüchte, darunter 3 460 t Futterrüben. Das waren insgesamt 2 356 t weniger Futterhackfrüchte als 1975.
Berechne den Ernteertrag an Futterhackfrüchten für 1975!

18. Stelle folgende Angaben in einem Streckendiagramm dar!

a) Die Deutsche Reichsbahn beförderte im Jahre 1975 rund 72 370 000 t Kohle, 2 270 000 t Erz, 4 748 000 t Schrott, 11 541 000 t Düngemittel und 13 608 000 t Metalle.
Berechne die Gesamtmasse dieser Güter!

b) Die Deutsche Reichsbahn beförderte im Jahre 1975 rund 245 000 t Kartoffeln, 582 000 t Zucker, 2 845 000 t Zuckerrüben, 2 127 000 t Getreide und Hülsenfrüchte.
Berechne die Gesamtmasse dieser Güter!

C

Berechne die Summen! Bilde drei ähnliche Aufgaben!

19. a) 56 789 + 33 211 b) 18 457 + 71 543 c) 41 628 + 48 372 d) 17 003 + 82 997

20. a) 3 468 + 7 643 b) 17 854 + 4 368 c) 29 768 + 3 565 d) 35 746 + 8 698

21. Für neue Anlagen und Erweiterungen wurden 1975 ausgegeben: Industrie 20 220 Millionen M, Bauwirtschaft 1 240 Millionen M, Land- und Forstwirtschaft 5 100 Millionen M, Verkehr, Post- und Fernmeldewesen 4 320 Millionen M, Binnenhandel 1 590 Millionen M, sonstige produzierende Zweige 380 Millionen M. Berechne die Gesamtausgaben für diese Wirtschaftsbereiche!

22. Im Jahre 1975 gab es in der DDR insgesamt 5 067 allgemeinbildende polytechnische Oberschulen mit 2 578 782 Schülern, 285 erweiterte Oberschulen mit 47 854 Schülern und 569 Sonderschulen mit 71 104 Schülern.
Berechne die Gesamtzahl der Schulen in der DDR sowie deren Schülerzahl!
Lege eine Tabelle an und trage Angaben und errechnete Zahlen ein!

Berechne die Summe von fünf aufeinanderfolgenden Zahlen!

23. Die kleinste Zahl ist 175 998 Mill.

24. Die größte Zahl ist 27 893 Mill.

25. a) 67 424 + 43 296 + 81 978 + 29 682 b) 84 321 + 23 184 + 72 759 + 94 152 c) 74 193 + 45 812 + 63 434 + 35 976

2 Subtrahieren ohne Überschreiten (Wiederholung)

4 Der Bezirk Frankfurt hatte 1975 insgesamt 688 883 Einwohner, darunter 326 513 männliche. Es soll ermittelt werden, wieviel weibliche Einwohner der Bezirk Frankfurt hatte. Diese Aufgabe kann man durch Subtraktion lösen. Man kann folgende Gleichung aufstellen:

$688\,883 - 326\,513 = c$.

Da die Subtraktion die Umkehrung der Addition ist, kann man auch schreiben:

$326\,513 + c = 688\,883$.

Berechnen der Differenz mit Hilfe des schriftlichen Verfahrens der Subtraktion:

Aufgabe	*Einzelaufgaben*	
688 883	$3 + 0 = 3$	$2 + 6 = 8$
− 326 513	$1 + 7 = 8$	$3 + 3 = 6$
362 370	$5 + 3 = 8$	
	$6 + 2 = 8$	

C

Um zu prüfen, ob die Aufgabe richtig gelöst wurde, macht man eine Kontrolle:

Man addiert den Subtrahenden und die Differenz. Bei richtiger Lösung erhält man den Minuenden.

326 513
+ 362 370
688 883

Künftig ist nach der Lösung jeder Aufgabe eine Kontrolle durchzuführen.

Aufgaben

Rechne im Kopf!

1. Subtrahiere die Zahl 7 der Reihe nach von den folgenden Zahlen!
   a) 63 b) 27 524
   c) 508 313 d) 6 184 352

2. Subtrahiere die Zahl 5 der Reihe nach von den folgenden Zahlen!
   a) 601 200 b) 7 463 825
   c) 70 000 d) 6 102

3. Vervollständige die Tabelle!

a	*b*	*a* − *b*
13 000	8 000	
15 000	6 000	
14 000	9 000	
12 000		8 000
18 000		9 000
25 000		17 000

4. Vervollständige die Tabelle!

a	*b*	*a* − *b*
10 300	500	
10 200	600	
10 400	700	
10 600		9 800
10 800		9 700
10 900		9 900

5. a) $37\,657 - 12\,235$ b) $67\,826 - 25\,012$ c) $53\,989 - 42\,017$ d) $68\,748 - 43\,526$ e) $76\,584 - 54\,372$

6. Gib das Ergebnis jeweils in Tonnen und in Dezitonnen an!

a) 2 435 kg − 1 214 kg
4 962 kg − 3 751 kg
9 884 kg − 7 361 kg
4 736 kg − 2 513 kg

b) 9 634 kg − 5 112 kg
8 427 kg − 3 315 kg
6 848 kg − 5 334 kg
7 934 kg − 4 122 kg

c) 8 867 kg − 4 325 kg
7 948 kg − 3 627 kg
8 988 kg − 6 173 kg
7 593 kg − 4 261 kg

7. a) $8{,}45\ \text{M} - 2{,}24\ \text{M}$ b) $6{,}39\ \text{M} - 4{,}26\ \text{M}$ c) $7{,}87\ \text{M} - 3{,}52\ \text{M}$ d) $6{,}54\ \text{M} - 2{,}43\ \text{M}$

8. a) $5{,}84\ \text{m} - 3{,}41\ \text{m}$ b) $9{,}86\ \text{m} - 2{,}13\ \text{m}$ c) $7{,}89\ \text{m} - 6{,}45\ \text{m}$ d) $8{,}56\ \text{m} - 4{,}11\ \text{m}$ e) $6{,}77\ \text{m} - 1{,}26\ \text{m}$

9. a) 6,527 t − 3,215 t
4,378 t − 3,253 t
8,389 t − 5,276 t
5,525 t − 4,213 t
8,375 t − 5,142 t

b) 2,973 kg − 1,542 kg
6,268 kg − 1,142 kg
8,856 kg − 3,634 kg
4,987 kg − 2,151 kg
6,744 kg − 3,622 kg

c) 7,586 km − 3,241 km
8,669 km − 4,235 km
9,546 km − 7,134 km
4,866 km − 1,342 km
6,537 km − 2,411 km

10. Ronald sagt: „Ich denke mir eine Zahl, addiere 100 000 und erhalte 999 999.
Welche Zahl denke ich mir?"

11. Thilo sagt: „Wenn ich zu meiner Zahl 100 000 addiere, erhalte ich eine Million. Wie heißt meine Zahl?"

12. Nenne die kleinste Zahl, die die Ungleichung
$19\,998 < x < 20\,008$
erfüllt! Berechne für diese Zahl $x - 17\,655$!

13. Nenne die größte Zahl, die die Ungleichung
$600\,000 < x < 789\,588$
erfüllt! Berechne für diese Zahl $x - 576\,437$!

14. Ein keramisches Werk steigerte seine Produktion durch komplexe Automatisierung um den fünften Teil. Es stellte bisher Isolatoren im Werte von 150 000 M im Monat her. Welchen Wert hatte die Monatsproduktion dieser Erzeugnisse nach der Automatisierung?

15. In einem Werk der optischen Industrie wurde die Produktion durch sozialistische Rationalisierung um die Hälfte erhöht. Für wieviel Mark konnten danach optische Geräte hergestellt werden, wenn dieses Werk vorher je Monat für 500 000 M Geräte erzeugte?

16. Ein Kombinat erzeugte im zweiten Halbjahr 375 000 t Schwefelsäure. Das waren 34 000 t mehr als im ersten Halbjahr. Wieviel Tonnen dieses wichtigen chemischen Erzeugnisses wurden im gesamten Jahr hergestellt?

17. Ein Chemiefaserkombinat erzeugte im ersten Halbjahr 39 580 t synthetische Fasern. Das waren 6 470 t weniger als im zweiten Halbjahr. Wieviel Tonnen synthetische Fasern wurden im gesamten Jahr hergestellt?

C

3 Subtrahieren mit Überschreiten (Wiederholung)

① a) $\begin{array}{r} 3\,756 \\ -\,1\,524 \\ \hline \end{array}$ b) $\begin{array}{r} 4\,766 \\ -\,2\,534 \\ \hline \end{array}$ c) $\begin{array}{r} 5\,776 \\ -\,3\,544 \\ \hline \end{array}$ d) $\begin{array}{r} 6\,786 \\ -\,4\,554 \\ \hline \end{array}$

Vergleiche bei diesen Aufgaben zuerst die Minuenden miteinander! Vergleiche dann die Subtrahenden miteinander! Vergleiche schließlich die Differenzen miteinander! Was stellst du fest?

Der Minuend wurde in Übung 1 von Aufgabe zu Aufgabe um 1 010 vergrößert. Der Subtrahend wurde ebenfalls von Aufgabe zu Aufgabe um 1 010 vergrößert.

3 **Eine Differenz bleibt unverändert, wenn zum Minuenden dieselbe Zahl addiert wird wie zum Subtrahenden.**

Die Subtraktion ist die Umkehrung der Addition.

C

5 Es ist die Aufgabe 4 563 — 2 439 zu lösen.
Die erste Einzelaufgabe lautet:

$9 + x = 3$

Es gibt aber keine natürliche Zahl, die zu 9 addiert 3 ergibt. Addiert man zum Minuenden an dieser Stelle 10, so erhält man 13. Dann kann man rechnen:

9	+	4	=	13
Subtrahend		Differenz		Minuend

Damit sich die Differenz nicht ändert, muß man auch zum Subtrahenden 10 addieren. Dafür kann man an der nächsten Stelle des Subtrahenden 1 addieren.

4 563	4 563	4 563	4 563
— 2 439	— 2 439	— 2 439	— 2 439
....	1	1	2 124
	...4	..24	

Man rechnet: $9 + 4 = 13$ $1 + 3 + 2 = 6$ $4 + 1 = 5$ $2 + 2 = 4$

Führe zu dieser Aufgabe noch die Kontrolle durch!

② *Löse die folgenden Aufgaben! Vergiß die Kontrolle nicht!*

a) $\begin{array}{r} 17\,874 \\ -\,16\,535 \\ \hline \end{array}$ b) $\begin{array}{r} 23\,883 \\ -\,11\,167 \\ \hline \end{array}$ c) $\begin{array}{r} 89\,854 \\ -\,47\,526 \\ \hline \end{array}$ d) $\begin{array}{r} 49\,875 \\ -\,27\,648 \\ \hline \end{array}$ e) $\begin{array}{r} 78\,483 \\ -\,62\,117 \\ \hline \end{array}$

6 Es soll die Aufgabe 670 034 — 540 052 gelöst werden.

Aufgabe:	*Einzelaufgaben:*	
670 034	$2 + 2 = 4$	$1 + 0 + 9 = 10$
— 540 052	$5 + 8 = 13$	$1 + 4 + 2 = 7$
129 982	$1 + 0 + 9 = 10$	$5 + 1 = 6$

Aufgaben

1. a) 397 − 259 b) 486 − 237 c) 982 − 368 **2.** a) 634 − 319 b) 295 − 108 c) 771 − 435

3. a) 681 kg − 464 kg b) 352 kg − 115 kg **4.** a) 676 kg − 327 kg b) 851 kg − 523 kg

Führe stets eine Kontrolle durch!

5. a) 805 − 283; 709 − 156 b) 800 − 325; 2 300 − 1 176 c) 6 000 − 3 126; 28 000 − 14 374

6. a) 205 − 185; 509 − 456 b) 3 045 − 1 810; 6 089 − 3 625 c) 4 060 − 1 235; 8 030 − 4 312

7. Zwei Sessel und eine Liege kosten zusammen 1 455 M. Wieviel kostet jeder der beiden gleichen Sessel, wenn die Liege 683 M kostet?

8. Für zwei Autoreifen und einen Schlauch werden zusammen 286,50 M bezahlt. Wieviel kostet jeder Reifen, wenn der Schlauch 18,50 M kostet?

9. Entscheide selbst, ob du mündlich oder schriftlich rechnest!

a) 62 685 − 1 400; 54 243 − 31; 84 679 − 1 005 b) 34 259 − 1 020; 66 755 − 240; 76 845 − 2 600 c) 28 367 − 4 100; 32 675 − 50; 79 312 − 1 005

10. a) 678 391 870 − 524 160 035 b) 3 561 − 1 134 **11.** a) 123 470 519 − 12 050 304 b) 5 742 − 2 233

12. a) 385,46 M − 153,22 M b) 253,75 M − 111,48 M c) 1 698,62 M − 1 324,11 M

13. a) 3 469,45 M − 1 638,26 M b) 15 679,35 M − 3 837,29 M c) 6 783,15 M − 1 256,05 M

14. a) 375 km 849 m − 117 km 228 m b) 884 kg 753 g − 278 kg 216 g

15. a) 274 dt 83 kg − 83 dt 45 kg b) 483 m 76 cm − 124 m 9 cm

16. a) 328,582 km − 75,137 km b) 788,463 t − 374,224 t **17.** a) 871,283 kg − 463,058 kg b) 774,84 m − 512,35 m

18. a) 7 754 − 5 823; 4 276 − 6 142 b) 59 418 − 37 262; 48 614 − 15 053 c) 73 781 − 26 630; 39 452 − 18 614

19. Herr Müller hat ein Sparkonto mit 3 342,78 M. Er hebt 125 M ab. Wieviel Geld bleibt auf dem Konto?

20. Herr Förster hat ein Sparkonto mit 4 461,32 M. Er hebt 235 M ab. Wieviel Geld bleibt auf dem Konto?

C

21. Zur Erfüllung der Planaufgaben ist es notwendig, die Herstellungskosten ständig zu senken.

a) Die Werktätigen eines Wohnungsbaukombinats konnten die Kosten von 27 720 M auf 27 226 M je Wohnung senken. Rechne!

b) Die Werktätigen eines Braunkohlenkombinats konnten die Transportkosten im Verlauf eines Planjahres von 467 235 M auf 322 678 M senken. Rechne!

22. Zwei Genossenschaften vereinigen sich. Die eine besitzt 3 252 Hektar. Die andere hat 435 Hektar weniger. Wieviel Hektar gehören zur neuen Genossenschaft?

23. Zwei Produktionsgenossenschaften vereinigen sich. Die eine besitzt 783 760 M. Die andere hat 11 246 M weniger. Wieviel Mark besitzt die neue Genossenschaft?

24. Subtrahiere jede Zahl der Reihe nach von 10 000!

a) 3 782 b) 1 849
c) 3 028 d) 6 284

25. Subtrahiere jede Zahl der Reihe nach von 100 000!

a) 25 618 b) 91 482
c) 70 382 d) 13 196

C

26. Subtrahiere jede Zahl der Reihe nach von 1 000 000!

a) 235 182 b) 36 279
c) 1 839 d) 99 999

27. Subtrahiere jede Zahl der Reihe nach von 10 000 000!

a) 1 235 674 b) 8 765 567
c) 25 025 d) 396

28. Im Jahre 1975 wurden 12 930 000 t Splitt für den Straßenbau erzeugt. Das waren 4 952 000 t mehr, als die Schotterproduktion desselben Jahres betrug. Wieviel Tonnen beider Materialien müßten mehr erzeugt werden, damit die Produktion jedes Erzeugnisses die 13-Millionen-Grenze erreicht!

29. Im Jahre 1975 wurden in der DDR insgesamt 3 789 000 Armbanduhren hergestellt. Das waren 355 000 Stück mehr als die Anzahl der hergestellten Wecker. Um wieviel Stück müßte die Produktion beider Uhrenarten erhöht werden, damit für beide Erzeugnisse die 4-Millionen-Grenze erreicht wird?

Schreibe die Angaben in dezimaler Schreibweise, bevor du rechnest!

30. a) 518 kg 134 g − 200 kg 575 g
b) 365 kg 265 g − 50 kg 840 g
c) 850 kg 455 g − 270 kg 560 g

31. a) 309 t 370 kg − 67 t 980 kg
b) 643 t 133 kg − 89 t 570 kg
c) 817 t 630 kg − 520 t 895 kg

32. Winfried kauft 12 Briefmarken. Gabor kauft 8 Briefmarken der gleichen Sorte. Er bezahlt 80 Pf weniger als Winfried. Wieviel kostet eine Briefmarke?

33. Marianne kauft 7 Ansichtskarten, Barbara nur 5 derselben Art. Sie bezahlt 50 Pf weniger als Marianne. Wieviel kostet eine Ansichtskarte?

34. a) 53 003 − 9 b) 17 005 − 8

35. a) 46 004 − 7 b) 77 001 − 5

36. Entnimm folgender Tabelle die Zahlen über Einfuhr und Ausfuhr (DDR)!

Jahr	Einfuhr in Millionen M	Ausfuhr in Millionen M
1949	1 315	1 387
1960	9 217	9 271
1970	20 357	19 240
1975	39 289	35 105

a) Berechne den Überschuß an Ausfuhr für 1949 und 1960!
b) Berechne die Steigerung der Einfuhr zwischen 1970 und 1975!
c) Berechne die Steigerung der Ausfuhr zwischen 1970 und 1975!
d) Stelle alle Zahlenangaben in einem Diagramm dar!

37. Der FDGB stellte im Jahre 1975 zur Erholung der Werktätigen 110 783 Plätze zur Verfügung. Davon befanden sich 37 847 in Eigenheimen des FDGB, 33 300 in Privatunterkünften. Die übrigen Plätze befanden sich in anderen Heimen oder Hotels. Von den 1 225 Ferienheimen der DDR gehören 644 dem FDGB, 451 sind Vertragsheime, die restlichen sind Betriebserholungsheime.

a) Lege eine Tabelle an und ordne die Angaben ein!
b) Ermittle die fehlenden Angaben!
c) Zeichne dann zwei Diagramme!

C

Unterstreiche in den Aufgaben **38**, **39** und **40** alle die Angaben, die du zur Beantwortung der Fragen benötigst! Schreibe diese Angaben auf! Löse dann die Aufgaben!

38. Andreas hat 3 Brüder. Er kauft sich 2 Bücher, eins für 6,80 M, das andere für 3,50 M. Seinem jüngsten Bruder nimmt er ein Malheft für 95 Pf mit. Wieviel Geld bezahlt Andreas für die beiden Bücher?

39. Ilona bekam zum Geburtstag 10 M von der Oma und 5 M von der Tante. Außerdem erhielt sie 3 Bücher und 6 Taschentücher. Nun hat Ilona 15 Bücher und 24 Taschentücher. Wieviel Bücher hatte Ilona vorher?

40. Ein Schal kostet 6,50 M, eine Mütze 7,80 M. Mutter kauft für Bärbel, Rita und Klaus je einen Schal. Klaus hat am Montag Geburtstag. Er wünscht sich noch ein Paar Handschuhe zu 4,70 M.
Wieviel Geld hat Mutter noch übrig, wenn sie 30 M mitgenommen hat?

41. Ersetze das Zeichen * jeweils durch die richtigen Ziffern!
Beachte: Es können verschiedene Ziffern sein!

a) $\begin{array}{r} **4*4 \\ +\ 9\,*5* \\ \hline 46\,537 \end{array}$ b) $\begin{array}{r} *2\,065 \\ +\ 8\,*7* \\ \hline 5*\,4*7 \end{array}$ c) $\begin{array}{r} 8*\,6*3 \\ -\ 17\,581 \\ \hline *5\,*6* \end{array}$ d) $\begin{array}{r} *9\,3*2 \\ -\ 25\,*6* \\ \hline 2*\,515 \end{array}$

4 Subtrahieren von zwei Subtrahenden

Von 658 Schülern erhielten bei Schwimmprüfungen 234 Schüler die Stufe III, 112 Schüler die Stufe II und der Rest die Stufe I zuerkannt.
Wieviel Schüler erhielten die Stufe I zuerkannt?
Man erhält die Aufgabe:

$658 - 234 - 112 = x$

Für die Lösung kann man mehrere Wege wählen:

1. Weg		2. Weg		3. Weg
658	424	234	658	658
− 234	− 112	+ 112	− 346	− 234
424	312	346	312	− 112
				312

C

Alle drei Wege führen zum selben Ergebnis.
Der 3. Weg ist kurz und günstig. Dabei rechnet man folgende *Einzelaufgaben:*

Minuend:	658	$2 + 4 = 6$; $6 + 2 = 8$
1. Subtrahend:	− 234	$1 + 3 = 4$; $4 + 1 = 5$
2. Subtrahend:	− 112	$1 + 2 = 3$; $3 + 3 = 6$
Differenz:	312	

$x = 312$ *Ergebnis:* 312 Schülern wurde die Stufe I zuerkannt.

Wähle künftig für alle Aufgaben diesen kurzen Weg!

7 Es ist die Aufgabe 738 − 316 − 285 zu lösen.

738	Man rechnet folgende *Einzelaufgaben:*	
− 316	$5 + 6 = 11$;	$11 + 7 = 18$
− 285	$1 + 8 + 1 = 10$;	$10 + 3 = 13$
137	$1 + 2 + 3 = 6$;	$6 + 1 = 7$

Die Lösung einer Aufgabe, in der zwei Zahlen zu subtrahieren sind, kann folgendermaßen auf Richtigkeit überprüft werden (Bild C 1):

Aufgabe:	*Kontrolle:*
738	316
− 316	285
− 285	+ 137
137	738

Kontrolliere künftig stets die Richtigkeit deiner Lösungen!

C 1

	Aufgabe	Kontrolle
Minuend a	a	b_1
1. Subtrahend b_1	$-b_1$	$+b_2$
2. Subtrahend b_2	$-b_2$	$+c$
Differenz c	c	a

Aufgaben

1. a) 879 − 324 − 431 b) 968 − 415 − 342

2. a) 756 − 310 − 235 b) 996 − 333 − 102

3. a) 687 − 314 − 121 b) 589 − 243 − 132 c) 699 − 271 − 310

4. a) 975 − 230 − 532 b) 744 − 221 − 301 c) 657 − 410 − 112

5. a) 4 756 − 1 503 − 2 142 b) 567 846 − 243 726 − 314 010

6. a) 8 778 − 3 104 − 3 461 b) 638 599 − 203 173 − 312 305

7. Eine Oberschule bestellte 19 500 kg Briketts. Sie erhielt als erste Lieferung 4 500 kg und als zweite Lieferung 5 000 kg. Wieviel Tonnen Briketts müssen noch geliefert werden?

8. a) 356,85 M − 36,12 M − 100,52 M b) 17 975 t − 3 560 t − 4 204 t

9. a) 36 789 kg − 5 412 kg − 1 311 kg b) 287 688 t − 21 253 t − 45 335 t

10. a) 84 595 − 51 003 − 12 591 b) 76 775 − 41 500 − 23 175

11. a) 92 288 − 50 061 − 32 216 b) 64 719 − 20 404 − 34 112

12. a) 793 − 261 − 318 b) 34 756 − 17 382 − 8 214

13. a) 6 862 − 3 492 − 1 374 b) 769 − 444 − 137

14. a) 72 345 − 40 216 − 21 013 b) 56 617 − 21 223 − 24 151

15. a) 88 956 − 42 513 − 34 632 b) 47 868 − 15 234 − 14 323

16. a) 35 864 − 13 275 − 11 312 b) 66 786 − 12 397 − 21 021

17. a) 54 186 − 14 354 − 13 221 b) 41 277 − 12 343 − 16 524

18. a) 45 350 − 21 125 − 12 106 b) 68 047 − 45 624 − 10 712

19. a) 99 506 − 56 244 − 32 151 b) 40 685 − 17 453 − 4 122

C

20. a) 60 000 − 23 144 − 14 509

b) 70 000 − 42 188 − 7 304

21. a) 50 000 − 25 250 − 13 195

b) 80 000 − 26 054 − 40 392

22. a) 55 000 − 31 261 − 20 467

b) 27 000 − 8 471 − 16 511

23. a) 39 000 − 13 333 − 16 666

b) 59 000 − 24 195 − 33 000

24. a) 12 843 − 8 125 − 913

b) 35 601 − 4 391 − 150

25. a) 29 786 − 145 − 2 609

b) 33 196 − 25 − 1 218

26. a) Um wieviel ist 583 größer als die Summe von 185 und 307?

b) Um wieviel ist 687 größer als die Summe von 235 und 124?

27. a) Um wieviel ist 384 größer als die Summe von 137 und 109?

b) Um wieviel ist 896 größer als die Summe von 485 und 113?

Schreibe alle Maßangaben in dezimaler Schreibweise! Rechne erst dann!

28. a) 245 t 468 kg − 93 t 246 kg − 34 t 189 kg

b) 364 m 78 cm − 88 m 45 cm − 104 m 5 cm

29. a) 762 kg 874 g − 372 kg 444 g − 94 kg 85 g

b) 84 km 342 m − 3 km 35 m − 15 km 7 m

30. a) 58 t − 16 t 342 kg − 35 t 424 kg

b) 735 kg − 74 kg 804 g − 424 kg 95 g

31. a) 356 t − 172 t 804 kg − 72 t 75 kg

b) 849 kg − 206 kg 101 g − 317 kg 670 g

32. Subtrahiere von 100 M

a) 19,25 M + 50,43 M,

b) 65,28 M + 23,51 M!

33. Subtrahiere von 50 m

a) 32,65 m + 6,24 m,

b) 17,85 m + 25,14 m!

34. a) 213 700 − 51 843 − 97 576

b) 564 000 − 5 676 − 34 518

35. a) 78 483 − 12 909 − 5 587

b) 5 789 214 − 999 586 − 2 495 567

36. Eine Hühnerzuchtbrigade soll bis zum Jahresende 1 000 000 Eier abliefern. Ihre beiden Hühnerställe lieferten bereits 435 680 Stück und 347 250 Stück ab.
Wieviel Eier müssen noch geliefert werden, damit die Brigade den Plan erfüllt?

37. Eine Produktionsgenossenschaft des Friseurhandwerks will aus drei Geschäften eine Jahresleistung von 100 000 M erbringen. Das erste Geschäft soll 35 950 M, das zweite 28 750 M und das dritte den Rest einbringen. Wieviel Geld soll das dritte Geschäft einbringen?

38. a) 47 M 83 Pf — 18 M 4 Pf — 20 M 61 Pf
b) 40 M 12 Pf — 2 M 35 Pf — 4 M 1 Pf
c) 795 M 25 Pf — 197 M 65 Pf — 481 M

39. a)
19,64 M
— 2,71 M
— 5,35 M

b)
97,84 M
— 15,60 M
— 52,53 M

40. a)
53,10 M
— 3,15 M
— 10,00 M

b)
74,66 M
— 24,25 M
— 30,81 M

41. a)
90,00 m
— 6,40 m
— 2,50 m

b)
50,00 m
— 12,50 m
— 4,25 m

42. a)
60,00 m
— 23,75 m
— 3,10 m

b)
20,00 m
— 3,25 m
— 2,75 m

43. Von einem Bankkonto über 73 582 M wurden erst 15 373 M und dann noch 23 485 M abgehoben.
Wieviel Geld blieb übrig?

44. Von einem Bankkonto über 56 470 M wurden zunächst 9 345 M und dann 37 421 M abgehoben.
Wieviel Geld blieb übrig?

45. Ein Lager enthält 36 dt 85 kg Erbsen. Davon werden erst 7 dt 50 kg und dann 4 dt 20 kg ausgeliefert.
Berechne den jetzigen Lagerbestand!

46. Ein Lagerbestand von 51 dt 50 kg Grassamen wird durch zwei Lieferungen von 4 dt 35 kg und 7 dt 35 kg Samen vermindert.
Berechne den jetzigen Lagerbestand!

47. Ein Kohlenhof hatte eine Lieferung von 70 t Kohle erhalten. Davon wurden 20 t 500 kg an Haushalte und 35 t an Betriebe ausgeliefert. Der Rest ging in eine Schule.
Wieviel Tonnen Kohle erhielt die Schule?

48. Eine Molkerei hatte 13 t Milch bekommen. Davon wurden 2 t 450 kg Milch in Flaschen und 7 t in Milchtanks abgefüllt. Der Rest wurde zu Käse verarbeitet.
Wieviel Tonnen Milch wurden zu Käse verarbeitet?

49. Von 15 t Kartoffeln werden nacheinander 35 dt und 45 dt verkauft. Wieviel Dezitonnen Kartoffeln bleiben übrig?

50. Eine Verkaufsstelle erhält 10 kg grüne Babywolle. Es werden davon 250 g und 350 g verkauft. Wieviel Gramm Wolle sind von dieser Lieferung noch vorhanden?

51. Eine Forschungsgruppe hat ihr 7 800 km entfernt liegendes Ziel auf folgende Weise erreicht: Die Hälfte des Weges wurde geflogen, der 5. Teil wurde im Auto und der Rest mit Hilfe von Lasttieren zurückgelegt.
Gib die einzelnen Strecken in einer Tabelle an!

52. Es wurden 24 840 t Fische gefangen. Davon wurde der 4. Teil eingefroren, der 8. Teil zu Konserven verarbeitet, der Rest als Frischfisch verkauft.
Berechne die Anteile!

C

5 Subtrahieren von mehr als zwei Subtrahenden

8 Es ist folgende Aufgabe zu lösen:

	Einzelaufgaben:	
95 783		
− 12 519	$5 + 8 + 7 + 9 = 29$;	$29 + 4 = 33$
− 31 827	$3 + 4 + 5 + 2 + 1 = 15$;	$15 + 3 = 18$
− 24 358	$1 + 3 + 3 + 8 + 5 = 20$;	$20 + 7 = 27$
− 12 345	$2 + 2 + 4 + 1 + 2 = 11$;	$11 + 4 = 15$
14 734	$1 + 1 + 2 + 3 + 1 = 8$;	$8 + 1 = 9$

Zur *Kontrolle* addiert man die Differenz und die Subtrahenden.

$4 + 5 + 8 + 7 + 9 = 33$
$3 + 3 + 4 + 5 + 2 + 1 = 18$
$1 + 7 + 3 + 3 + 8 + 5 = 27$ usw.

Bevor das Ergebnis einer Aufgabe ermittelt wird, sollte ein *Überschlag* durchgeführt werden. Durch den Überschlag kennt man dann das Ergebnis schon ungefähr. Beim Überschlag benutzt man Näherungswerte.

C

9 Im Jahre 1975 gab es in der Deutschen Demokratischen Republik 5 901 Schulen. Davon waren 5 047 zehnklassige allgemeinbildende polytechnische Oberschulen und 569 Sonderschulen.
Die übrigen waren erweiterte Oberschulen.
Berechne die Anzahl der erweiterten Oberschulen!

$5\,901 - 5\,047 - 569 = x$

Überschlag: $5\,900 - 5\,000 - 600 = 300$; $x \approx 300$
300 ist ein Näherungswert für x. Nun ermittelt man die genaue Differenz:

5 901
− 5 047
− 569
285

Dann vergleicht man das Ergebnis mit dem Überschlag: $300 \approx 285$. Das Ergebnis liegt dicht beim Überschlag. Ein grober Fehler würde auffallen.

Aufgaben

Vergleiche die Ergebnisse mit dem Überschlag!

1. a) 899 − 133 − 21 − 202 b) 1 000 − 314 − 225 − 130 c) 3 500 − 1 023 − 244 − 621

2. a) 7 860 − 3 245 − 1 012 − 230 b) 5 893 − 624 − 2 505 − 1 382 c) 9 999 − 888 − 7 777 − 755

3. a) 1 000 − 413 − 259 − 186 b) 9 999 − 6 666 − 555 − 44

4. a) 35 724 − 12 632 − 5 709 − 16 846 b) 52 359 − 13 226 − 5 607 − 27 052

5. a) 38 471 − 1 297 − 13 240 − 3 823 b) 52 935 − 12 362 − 5 706 − 23 056

6. a) 200 000 − 47 241 − 36 983 − 10 119 b) 869 092 − 25 004 − 196 723 − 242 353

7. a) 245 720 − 76 564 − 9 657 − 24 806 − 15 007 b) 800 560 − 142 743 − 4 308 − 12 573 − 98 008

8. a) 5 607 923 − 96 754 − 176 085 − 3 846 − 954 600 b) 84 750 000 − 5 950 000 − 575 000 − 6 350 − 85

9. Die Summe dreier Zahlen beträgt 757 600. Die zweite Zahl ist 100 000, die dritte ist viermal so groß wie die zweite. Wie heißt die erste Zahl?

10. a) 20,00 M − 5,13 M − 1,87 M − 4,26 M − 5,42 M b) 250,00 M − 114,63 M − 68,20 M − 55,45 M − 3,67 M

11. a) 843,96 M − 15,40 M − 367,95 M − 78,18 M − 158,47 M b) 952,63 M − 64,62 M − 50,87 M − 25,30 M − 71,98 M

12. a) 150,00 M − 28,50 M − 30,75 M − 48,15 M − 19,65 M b) 1 800,00 M − 550,05 M − 399,65 M − 620,20 M − 5,50 M

13. a) 2 000,00 M − 350,15 M − 180,25 M − 970,65 M − 260,85 M b) 1 000,00 M − 517,91 M − 218,19 M − 184,86 M − 79,04 M

14. Subtrahiere von 480 M folgende Beträge!
93,50 M; 35,29 M; 118,95 M

15. Familie Walter teilt ihr Einkommen von 738,60 M so ein: 65 M Miete für die Dreizimmerwohnung; 8,25 M für Zeitung und Zeitschriften; 7,05 M für Rundfunk und Fernsehen; 400 M für den Haushalt. Der Rest kann für Anschaffungen verwendet werden.
Wieviel Geld steht dafür monatlich zur Verfügung?

C

16. In einem Jahr erhielten rund 1 054 500 Personen Urlaubsplätze vom FDGB, 584 000 Personen vom Reisebüro der DDR. 650 000 Personen reisten in Betriebserholungsheime, und 430 000 Personen nutzten öffentliche Zeltplätze. Außerdem fuhren viele Kinder in Pionier- und Ferienlager.
Das sind insgesamt 3 598 500 Reisen. Wieviel Kinder fuhren in Pionier- und Ferienlager?

C

17. Eine Schule möchte mindestens 1 000 M auf das Solidaritätskonto einzahlen. Bisher spendeten die einzelnen Klassen folgende Beiträge:
48,75 M; 83,25 M; 47,35 M; 76,85 M; 88,65 M; 27,50 M; 60,80 M.
Wieviel Geld fehlt noch, bis der Gesamtbetrag von 1 000 M erreicht ist?

Aufgaben zur Übung und Wiederholung

1.

Summand	Summand
8 · 864	3 · 928
7 · 827	9 · 965
4 · 2 381	5 · 1 538

2.

Summand	Summand
3 · 2 674	2 · 4 317
6 · 409	7 · 829
5 · 834	6 · 307

3.

Minuend	Subtrahend
5 · 1 999	8 · 735
3 · 1 638	3 · 724
8 · 1 089	4 · 536

4.

Minuend	Subtrahend
2 · 4 373	5 · 893
3 · 3 317	9 · 279
4 · 2 309	7 · 896

5. Berechne die Differenz aus dem Fünffachen von 10 000 und dem Dreifachen von 999!

6. Berechne die Differenz aus dem Achtfachen von 100 000 und dem dritten Teil von 6 093!

7. Subtrahiere stets die Zahl 7 891! Beginne bei 50 000! Die letzte Differenz muß 2 654 sein.

8. Subtrahiere stets die Zahl 35 629! Beginne bei 200 000! Die letzte Differenz muß 21 855 sein.

9. Wenn du richtig rechnest, stimmen je zwei der folgenden Gleichungen stets in einer Zahl überein.

a) $35\,876 + b = 55\,718$ b) $c - 22\,384 = 33\,334$
c) $e + 87\,659 = 120\,993$ d) $g - 19\,842 = 101\,151$

10. In einem Kreis gibt es 15 855 Mast- und Jungschweine und 12 720 Ferkel. Davon müssen 1 165 Tiere für die weitere Zucht zurückbehalten werden. Wieviel Tiere können demnach verkauft werden?

11. Die folgende Tabelle gibt Auskunft über die Länge der Eisenbahnstrecken in der DDR (31. 12. 1975)

Reichsbahn-direktionsbezirk	Hauptbahnen	Nebenbahnen	Gesamtlänge
Berlin	1 212 km	...	1 748 km
Cottbus	1 040 km	...	1 529 km
Dresden	890 km	...	2 110 km
Erfurt	907 km	...	1 913 km
Greifswald	804 km	...	1 639 km
Halle	1 033 km	...	1 563 km
Magdeburg	1 054 km	...	2 280 km
Schwerin	636 km	...	1 517 km
DDR	...	...	...

Berechne alle fehlenden Angaben in der Tabelle!

12. Aus einem Lager mit 20 t Graphit wurden der Reihe nach folgende Massen entnommen: 560 kg; 380 kg; 750 kg; 35 kg; 250 kg.
Wieviel Graphit ist noch im Lager?
Anleitung: Gib für die Rechnung alle Masseangaben in Kilogramm an!

13. Im Jahre 1975 hatte die DDR eine landwirtschaftliche Nutzfläche von insgesamt 6 295 460 Hektar. Davon wurden insgesamt 4 698 989 Hektar als Ackerland und der Rest als Grünland genutzt.
Vom Ackerland wurden 2 512 030 Hektar mit Getreide bestellt. Die Getreideanbaufläche war folgendermaßen aufgeteilt:

688 525 Hektar für Weizen
592 993 Hektar für Roggen
928 879 Hektar für Gerste
243 478 Hektar für Hafer
445 Hektar für Körnermais

Der Rest wurde mit Menggetreide bestellt.

a) Runde die Angaben und stelle sie in einem Diagramm dar!
b) Berechne, wieviel Hektar für Grünland genutzt wurden!
c) Berechne, wieviel Hektar mit Menggetreide bestellt wurden!

C

C

14. Der Krieg richtete in vielen Städten große Zerstörungen an.
In einer Stadt wurden von 35 470 Wohngebäuden
11 116 völlig zerstört,
3 612 mittelschwer und
13 321 leichter beschädigt.
Von 220 000 Wohnungen wurden
77 358 total zerstört,
11 500 sehr schwer und
80 936 leichter beschädigt.

a) Wieviel Wohngebäude wurden in dieser Stadt insgesamt zerstört bzw. beschädigt?

b) Wieviel Wohnungen blieben in dieser Stadt unbeschädigt?

15. Die Tabelle gibt den Güterumschlag in den wichtigsten Binnenhäfen der DDR an:

Hafen	1970	1975	Veränderung
Oberelbe	2 341 600 t	3 260 600 t	919 000 t mehr
Mittelelbe	3 318 600 t	3 153 600 t	165 000 t weniger
Saale	1 418 400 t	1 507 700 t	...
Oder	2 648 100 t	2 670 800 t	...
Königs Wusterhausen	1 378 000 t	1 412 000 t	...
Bln. Osthafen	2 383 800 t	2 390 300 t	...
Übrige Häfen	...	...	...
zusammen	15 763 100 t	15 896 100 t	...

a) Berechne alle fehlenden Angaben!

b) Runde alle angegebenen Zahlen auf Vielfache von 100 000! Stelle sie dann in einem Diagramm dar!

c) Was sagen dir diese Zahlen?

16. Subtrahiere von dem größten Vielfachen von 100 000, das die folgenden Ungleichungen erfüllt, stets die Zahl 6 845!
Beachte, daß nicht jede Aufgabe lösbar ist! Begründe bei einer solchen Aufgabe, warum sie nicht lösbar ist!

a) $365\,060 + x < 1\,004\,387$.
b) $240\,375 + x < 821\,607$
c) $187\,453 + x < 195\,355$
d) $1\,266\,067 - x > 677\,302$
e) $902\,400 - x > 162\,444$
f) $566\,083 - x > 564\,113$

17. Bestimme die jeweils größte Zahl, die folgende Ungleichungen erfüllt!

a) $7 + a < 11$
b) $67 + b < 134$
c) $781 + x < 4\,023$
d) $45\,782 + d < 234\,400$
e) $673\,823 + e < 2\,405\,980$

18. Bestimme die jeweils größte Zahl, die folgende Ungleichungen erfüllt!

a) $13 - a > 9$
b) $234 - b > 89$
c) $4\,123 - c > 898$
d) $114\,205 - d > 67\,344$
e) $5\,123\,617 - e > 586\,355$

19. Gegeben sind eine Summe $a = 856\,449$ und eine Differenz $b = 312\,002$. Der eine Summand ist 413 607, der Minuend ist gleich dem anderen Summanden. Berechne den Subtrahenden!

20. Gegeben sind zwei Differenzen $a = 240\,000$ und $b = 13\,500$. Der Minuend der größeren Differenz ist 320 000; die Subtrahenden beider Differenzen sind gleich groß.
Schreibe die Angaben in eine Tabelle! Berechne die fehlenden Zahlen!

21. Gegeben ist die Differenz der größten und der kleinsten fünfstelligen Zahl. Gib den Nachfolger dieser Differenz an!

22. Drei Brüder möchten ihren Eltern ein Geschenk für 30 M kaufen. Sie zählen ihr Geld und überlegen, ob es reicht, wenn sie es zusammenlegen. Der Jüngste sagt: „Mir fehlen noch 25 Pf, dann hätte ich 10 M." Der Älteste sagt: „Mir fehlen noch 3,75 M, dann hätte ich 20 M." Der Mittlere sagt: „Ich habe 75 Pf mehr als 10 M." Reicht das Geld für das Geschenk?

23. Drei Werkstücke wiegen zusammen eine Dezitonne. Das eine Werkstück ist um 7 kg schwerer als jedes der beiden anderen. Wieviel Kilogramm wiegt jedes der drei Werkstücke?

6 Multiplizieren mit einstelligen Zahlen (Wiederholung)

③ *Rechne mündlich!* **a)** $7 \cdot 6$ **b)** $7 \cdot 30 = 7 \cdot 3 \cdot 10$
c) $7 \cdot 400 = 7 \cdot 4 \cdot 100$ **d)** $7 \cdot 13 = 7 \cdot (10 + 3)$ **e)** $7 \cdot 206 = 7 \cdot (200 + 6)$

10 **a)** $3 \cdot 60\,000 = 3 \cdot 60 \cdot 1\,000$
$= 180 \cdot 1\,000$
$= 180\,000$

b) $3 \cdot 300\,000 = 3 \cdot 3 \cdot 100\,000$
$= 9 \cdot 100\,000$
$= 900\,000$

Schriftliches Verfahren

11 **a)** $312 \cdot 3$
$\underline{936}$

Man rechnet folgende *Einzelaufgaben:*
$3 \cdot 2 = 6$; $3 \cdot 1 = 3$; $3 \cdot 3 = 9$

b) $417 \cdot 5$
$\underline{2085}$

Einzelaufgaben:
$5 \cdot 7 = 35$; $5 \cdot 1 = 5$, $5 + 3 = 8$; $5 \cdot 4 = 20$

12 Für ein Ferienheim werden jede Woche 125 kg Kartoffeln gekauft. Mit einer Lieferung erhält das Heim die Menge für 5 Wochen.
Wieviel Kilogramm Kartoffeln werden geliefert?
Bei einer so übersichtlichen Aufgabe braucht man die Nebenrechnung nicht gesondert zu schreiben. Man schreibt nur die Rechnung und die Antwort:

$125 \text{ kg} \cdot 5$
$\underline{625 \text{ kg}}$ *Antwort:* 625 kg Kartoffeln werden geliefert.

④ **Man multipliziert eine Größe (Produkt aus Maßzahl und Einheit) mit einer natürlichen Zahl, indem man dem Produkt aus Maßzahl und natürlicher Zahl die entsprechende Einheit zuordnet:**

$a \text{ kg} \cdot b = (a \cdot b) \text{ kg}$.

13 Für ein Urlauberheim werden 5 neue Vasen für den Klubraum zu je 6,90 M angeschafft. Wie teuer sind die Vasen?

$6{,}90 \text{ M} \cdot 5 = x \text{ M}$
$6{,}90 \text{ M} = 690 \text{ Pf}$

$3\,450 \text{ Pf} = 34{,}50 \text{ M}$
$6{,}90 \text{ M} \cdot 5 = 34{,}50 \text{ M}$

Überschlag: $7 \text{ M} \cdot 5 = 35 \text{ M}$
Rechnung:
$690 \cdot 5$
$\underline{3450}$
Vergleich:
$34{,}50 \text{ M} \approx 35 \text{ M}$

Man hätte auch multiplizieren können, ohne die Umrechnung von Mark in Pfennig vorzunehmen: $6{,}90 \text{ M} \cdot 5$.

Man rechnet wie mit Pfennig und überlegt beim Ergebnis, daß man eine Angabe in Mark hatte. Man setzt also das Komma an die entsprechende Stelle und gibt als Benennung Mark an.

$$\begin{array}{r} 6{,}90\ \text{M} \cdot 5 \\ \hline 34{,}50\ \text{M} \end{array}$$

Antwort: Die Vasen kosten 34,50 M.

Aufgaben

Rechne mündlich!

1. Multipliziere die Zahlen 40 000, 70 000, 50 000, 80 000, 60 000, 90 000 mit 4 (6, 8, 3, 5, 7, 10)!
2. Multipliziere die Zahlen 300 000, 600 000, 800 000, 200 000, 400 000, 700 000 mit 2 (4, 8, 3, 7, 9, 10)!
3. Multipliziere die folgenden Zahlen mit 7!
   37, 45, 62, 78, 39, 34, 200, 700, 800, 600, 405, 603, 807, 704
4. Der Buchbestand einer Bücherei hat sich im Laufe von 10 Jahren verdoppelt. Die Bücherei hatte vorher 40 000 Bücher. Wieviel Bücher hatte die Bücherei nach 10 Jahren?
5. Die Zahl der Legeplätze einer Industrie-Hühneranlage hatte sich im Laufe von fünf Jahren verachtfacht. Vorher gab es 7 000 Legeplätze. Wieviel Legeplätze gab es nach fünf Jahren?
6. Wieviel Pflanzen können aus 5 kg Rotbuchensamen gezogen werden, wenn 1 kg Samen 4 000 bis 5 000 einzelne Samen enthält?
7. Wieviel Pflanzen können aus 5 kg Stieleichensamen gezogen werden, wenn 1 kg Samen 200 bis 300 Eicheln enthält?

8. a) 1 242 · 8; 2 413 · 6; 3 112 · 9
   b) 212 · 7; 313 · 6; 241 · 8
9. a) 115 · 4; 208 · 8; 411 · 7
   b) 145 · 7; 263 · 6; 419 · 8
10. a) 113 M · 3; 224 M · 2
    b) 321 kg · 8; 132 kg · 6
11. a) 3 113 m · 3; 3 122 m · 3
    b) 4 211 g · 6; 4 143 g · 5
12. a) 12,80 M · 4; 32,23 M · 5; 23,14 M · 6; 41,22 M · 7; 36,25 M · 8
    b) 64,71 M · 3; 27,84 M · 5; 92,23 M · 4; 39,28 M · 6; 53,35 M · 9
    c) 93,02 M · 5; 53,67 M · 2; 22,05 M · 7; 70,64 M · 9; 87,50 M · 3
    d) 10,58 M · 5; 53,67 M · 2; 23,05 M · 8; 76,64 M · 9; 87,50 M · 3
13. 1 m bunter Stoff kostet 6,80 M. Frau Schröder kauft für Karin 3,00 m. Wieviel Mark muß sie an der Kasse bezahlen?
14. Für ein Kinderheim werden 8 gleiche Kleider gekauft. Jedes Kleid kostet 43,60 M. Rechne!
15. Für ein Kinderheim werden 6 gleiche Jacken gekauft. Jede Jacke kostet 39,70 M. Rechne!

C

16. Schreibe eine Rechnung aus!
5 Windeln zu je 1,35 M
3 Jäckchen zu je 5,85 M
4 Hemdchen zu je 0,95 M
1 Windelhose zu 6,80 M

17. Schreibe eine Rechnung aus!
6 Taschentücher zu je 1,25 M
2 Paar Kniestrümpfe zu je 3,35 M
3 Garnituren zu je 7,45 M
1 Unterrock zu 11,50 M

18. Überlege gut!
Eine Rotbuche kann etwa 900 Jahre alt werden. Wie alt können 5 Rotbuchen werden?

19. Berechne der Reihe nach das Zweifache bis Siebenfache der Zahl 142 857! Vergleiche die Grundziffern der Produkte und beschreibe das Ergebnis deines Vergleichs mit Worten!

20. Multipliziere mit 9!
a) 9 999 b) 12 345
c) 802 473 d) 4 637

21. Multipliziere mit 8!
a) 8 888 b) 11 324
c) 604 368 d) 4 528

C

22. $1 \cdot 2 = 2$; $2 \cdot 2 = 4$;
$4 \cdot 2 = 8$; $8 \cdot 2 = 16$; ...
Setze diese Folge fort! Höre auf, wenn das Produkt eine vierstellige Zahl ist!

23. $1 \cdot 3 = 3$; $3 \cdot 3 = 9$;
$9 \cdot 3 = 27$; $27 \cdot 3 = 81$; ...
Setze diese Folge fort! Höre auf, wenn das Produkt eine vierstellige Zahl ist!

24. In einer Schicht verlassen in einer volkseigenen Konservenfabrik 8 000 Gläser das Fließband.
Wieviel Gläser werden
a) täglich (2 Schichten),
b) wöchentlich (5 Arbeitstage),
c) in acht Wochen gefüllt?

25. Ein Bagger kann in einer Stunde 3 500 Kubikmeter Erde bewegen.
Wieviel Kubikmeter Erde kann der Bagger
a) in einer Schicht (7 Stunden),
b) an einem Tag (3 Schichten),
c) in einer Woche (5 Arbeitstage) bewegen?

26. Multipliziere alle Größen mit 7! Gib die Ergebnisse möglichst in der nächstgrößeren Einheit an!

a)	b)	c)	d)
375 kg	892 g	849 mg	705 kg
554 kg	257 g	492 mg	396 kg
207 kg	803 g	658 mg	572 kg

27. Die Beschäftigten der Wasserwirtschaft in der DDR übergaben der Demokratischen Republik Vietnam zehn Dieselpumpen im Werte von je 40 000 M, damit die von USA-Bombern zerstörten Bewässerungsanlagen wiederhergestellt werden konnten.
Wie hoch war der Wert dieser Spende?

28. Vom VEB Petrolchemisches Kombinat Schwedt konnten in fünf Jahren rund 300 000 beladene Waggons übergeben werden.
Wie lang wäre ein Zug, wenn man diese Waggons aneinanderreihen würde? Ein Waggon ist etwa 10 m lang.

4 *Übertrage die folgenden Tabellen in dein Heft und ergänze sie!*

a	b	$a \cdot b$	$b \cdot a$
3	5		
7	12		
6	18		
9	90		

m	n	$m \cdot n$	$n \cdot m$
19	5		
8	13		
7	14		
10	25		

5 **Kommutativgesetz: Für alle natürlichen Zahlen a, b gilt:**

$a \cdot b = b \cdot a$

Auch wenn man die Reihenfolge der Faktoren vertauscht, erhält man dasselbe Produkt.

5 *Übertrage die folgende Tabelle in dein Heft und ergänze sie!*

a	b	c	$a \cdot b$	$b \cdot c$	$(a \cdot b) \cdot c$	$a \cdot (b \cdot c)$
5	3	4				
6	9	8				
2	12	2				

6 **Assoziativgesetz: Für alle natürlichen Zahlen a, b, c gilt:**

$(a \cdot b) \cdot c = a \cdot (b \cdot c)$

Beim Multiplizieren von drei Faktoren kann man die Faktoren beliebig zusammenfassen.

C

Aufgaben

1. Lehrlinge sollen den Bestand an Broten im Kühlraum einer Großbäckerei abzählen. Der eine zählt: 7 Regale mit je 125 Broten. Der andere zählt 125 Brote in einem Regal, sieben Regale sind es. Was sagst du dazu?

2. Ein langer Hausflur wird mit 7 Reihen Fliesen zu je 135 Stück belegt. Reicht dieselbe Anzahl Fliesen auch für 135 Reihen mit je 7 Fliesen? Begründe deine Antwort!

3. Zeige, daß folgende Gleichungen wahr sind, ohne daß du multiplizierst!

Beispiel: $15 \cdot 7 = 5 \cdot 21$ ist wahr, denn $5 \cdot 3 \cdot 7 = 5 \cdot 3 \cdot 7$

a) $125 \cdot 7 = 5 \cdot 175$ b) $96 \cdot 6 = 3 \cdot 192$

c) $400 \cdot 7 = 5 \cdot 560$ d) $270 \cdot 6 = 9 \cdot 180$

e) $480 \cdot 4 = 8 \cdot 240$ f) $150 \cdot 9 = 3 \cdot 450$

Überprüfe dann deine Angaben auf Richtigkeit, indem du multiplizierst!

14

Berechnen von Summen	Berechnen von Differenzen
$600 + 5 \cdot 40 = 600 + 200$	$600 - 5 \cdot 40 = 600 - 200$
$= 800$	$= 400$
$3 \cdot 20 + 140 = 60 + 140$	$3 \cdot 200 - 300 = 600 - 300$
$= 200$	$= 300$

7 **Wenn in einer Summe (Differenz) als Summand (Minuend oder Subtrahend) ein Produkt auftritt, muß zuerst das Produkt berechnet werden.**
In Aufgaben ohne Klammern wird zuerst multipliziert, dann addiert (subtrahiert).

C

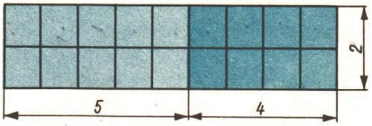
Aufgaben

Berechne folgende Summen und Differenzen!

1. a) $9 \cdot 3 + 24$ b) $15 + 3 \cdot 9$ c) $12 + 3 \cdot 5$ d) $3 \cdot 5 + 12$
2. a) $7 \cdot 6 + 13$ b) $17 + 2 \cdot 8$ c) $8 + 7 \cdot 3$ d) $9 \cdot 7 + 46$
3. a) $2 \cdot 5 + 3 \cdot 7$ b) $17 \cdot 2 - 14 \cdot 3$
4. a) $9 \cdot 2 + 5 \cdot 6$ b) $18 \cdot 3 - 12 \cdot 4$
5. a) $52 + 18 \cdot 3$ b) $240 - 60 \cdot 4$ c) $56 \cdot 4 + 375$ d) $206 \cdot 3 - 12$
6. a) $63 + 17 \cdot 2$ b) $350 - 50 \cdot 7$ c) $78 \cdot 4 - 542$ d) $304 \cdot 8 - 56$
7. a) $580 + 120 \cdot 3$ b) $460 + 210 \cdot 4$ c) $280 \cdot 4 + 5$ d) $420 \cdot 2 + 7$
8. a) $460 + 140 \cdot 3$ b) $250 + 150 \cdot 4$ c) $520 \cdot 3 + 8$ d) $610 \cdot 8 - 7$
9. a) $5 \cdot 2\,000 + 6$ b) $3\,000 - 3 \cdot 4$ c) $8 \cdot 3\,000 - 6$ d) $5\,000 - 8 \cdot 5$
10. a) $3 \cdot 3\,000 + 2$ b) $6\,000 - 5 \cdot 7$ c) $5 \cdot 6\,000 - 4$ d) $9\,000 - 6 \cdot 7$
11. Vergrößere das Produkt von 27 und 4 um 240!
12. Verkleinere das Produkt von 63 und 5 um 50!
13. Subtrahiere von der Zahl 360 das Produkt der Zahlen 7 und 8!
14. Subtrahiere von der Zahl 540 das Produkt der Zahlen 7 und 12!
15. Bei drei Sendungen mit je 4 000 Glühlampen waren 17 Glühlampen zerbrochen.
Rechne!
16. Bei 5 Lieferungen mit je 200 Leuchtröhren mußten 8 Leuchtröhren zurückgegeben werden.
Rechne!
17. Im Lager einer Verkaufsstelle sind noch 21 Flaschen sowjetischer Sekt. Die neue Sendung enthält 5 Kisten mit je 30 Flaschen. Wieviel Flaschen Sekt sind nun vorhanden?
18. Im Lager einer Gaststätte sind noch 27 Flaschen bulgarischer Sekt. Die neue Sendung enthält 8 Kästen mit je 30 Flaschen. Wieviel Flaschen Sekt können verkauft werden?

15 a) $(5 + 4) \cdot 2 = 9 \cdot 2$
$= 18$

b) $(5 + 4) \cdot 2 = 5 \cdot 2 + 4 \cdot 2$
$= 10 + 8$
$= 18$



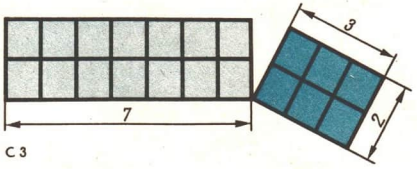
C 2

8 **Distributivgesetz: Für alle natürlichen Zahlen *a*, *b* und *c* gilt:**
$(a + b) \cdot c = a \cdot c + b \cdot c$
Wenn in einem Produkt eine Summe als Faktor auftritt, so gibt es für die Rechnung zwei Möglichkeiten:
Man kann zuerst die Summe berechnen und dann multiplizieren.
Man kann auch zuerst jeden Summanden multiplizieren und dann die Produkte addieren.

C

16 a) $(10 - 3) \cdot 2 = 7 \cdot 2$
$= 14$

b) $(10 - 3) \cdot 2 = 10 \cdot 2 - 3 \cdot 2$
$= 20 - 6$
$= 14$



C 3

9 **Wenn in einem Produkt eine Differenz als Faktor auftritt, gibt es wie beim Auftreten einer Summe in einem Produkt für die Rechnung zwei Möglichkeiten:**
Man kann zuerst die Differenz berechnen und dann multiplizieren.
Man kann auch zuerst den Faktor mit dem Minuenden, dann den Faktor mit dem Subtrahenden multiplizieren und dann die Produkte subtrahieren.

Aufgaben

1. Veranschauliche folgende Produkte durch Rechtecke!

a) $(10 + 3) \cdot 4$ b) $2 \cdot (10 + 1)$ c) $5 \cdot (10 + 5)$ d) $(10 + 2) \cdot 2$

Berechne folgende Produkte!

2. a) $(17\,000 + 4\,000) \cdot 2$
b) $(35\,000 - 2\,000) \cdot 4$
c) $(85\,245 + 4\,567) \cdot 8$
d) $(71\,936 - 8\,370) \cdot 4$

3. a) $(27\,000 + 5\,000) \cdot 2$
b) $(25\,000 - 3\,000) \cdot 4$
c) $(99\,893 + 9\,807) \cdot 8$
d) $(62\,843 - 7\,260) \cdot 3$

Wende das Distributivgesetz an!

4. a) $7 \cdot 2\,300$ b) $2 \cdot 2\,080$
c) $4 \cdot 8\,007$ d) $9 \cdot 2\,600$

5. a) $5 \cdot 3\,700$ b) $3 \cdot 2\,080$
c) $9 \cdot 3\,002$ d) $5 \cdot 3\,801$

6. Multipliziere die Summe der Zahlen 450 und 50 mit 8!

7. Multipliziere die Summe der Zahlen 620 und 80 mit 9!

C

8. Bilde das 8fache der Differenz von 630 und 130!

9. Bilde das 7fache der Differenz von 830 und 430!

10. Von 400 Fensterrahmen sind schon einige montiert worden. Die übrigen sollen zu je 8 Stück in 40 Wohnungen eingebaut werden. Wieviel Rahmen waren schon montiert worden?

11. Von 600 Türen sind schon einige eingehängt worden. Die übrigen sollen zu je 9 Stück für 60 Wohnungen reichen. Wieviel Türen waren schon eingehängt?

12. Für ein neues Gebäude wurden Türschlösser geliefert. 40 davon wurden im Kellergeschoß eingebaut. Die übrigen wurden in 7 Stockwerken eingebaut, und zwar in jedem Stockwerk 80 Stück.
Wieviel Schlösser waren insgesamt notwendig?

13. In einem neuen Gebäude wurden Leuchtröhren montiert. 25 davon wurden für die Treppenhäuser benötigt. Die übrigen wurden in 8 Stockwerken zu je 90 Stück angebracht.
Wieviel Leuchtröhren wurden insgesamt montiert?

14. Berechne die Zaunlänge eines freiliegenden Versuchsgeländes mit rechteckiger Grundfläche! Es ist 215 m lang und 85 m breit.

15. Berechne die Länge einer Parkmauer! Der Park ist 357 m lang und 185 m breit! Seine Form ist rechteckig.

16. Der Leiter einer Sportgruppe bezahlt für 6 Teilnehmer an einer Fahrt je 2,60 M Fahrgeld und für Übernachtung pro Sportler 1,40 M.

17. Bei einer Wanderung werden für 8 Pioniere je 1,20 M Fahrgeld und je 2,80 M für Essen benötigt.
Rechne!

18. Löse die Gleichungen!

a) $d : 8 = 3\,450$ b) $x : 9 = 12\,784$ c) $z : 5 = 367\,235$
$e : 7 = 5\,230$ $y : 4 = 48\,354$ $p : 3 = 506\,612$

10 Multiplizieren mit Vielfachen von 10

17 Bei der Aufgabe 547 · 60 wendet man das Assoziativgesetz an.
Man rechnet: $547 \cdot 60 = 547 \cdot 6 \cdot 10$

Man multipliziert zuerst 547 mit 6: $547 \cdot 60$ / $3282.$

Dann multipliziert man mit 10: $547 \cdot 60$ / $32\,820$

Die folgenden Beispiele zeigen, wie beim Multiplizieren Aufgabe und Überschlag geschrieben werden können.
Der Überschlag wird mit Näherungswerten durchgeführt.
Die genauen Ergebnisse werden mit Hilfe des schriftlichen Verfahrens ermittelt.

18 **a)** $387 \cdot 60$

Überschlag: $400 \cdot 60 = 400 \cdot 6 \cdot 10$
$= 2\,400 \cdot 10$
$= 24\,000$

Geschrieben wird nur:

$387 \cdot 60 \quad x \approx 24\,000$
$23\,220$

b) $6\,783 \cdot 50$

Überschlag: $7\,000 \cdot 50 = 7\,000 \cdot 5 \cdot 10$
$= 35\,000 \cdot 10$
$= 350\,000$

$6\,783 \cdot 50 \quad x \approx 350\,000$
$339\,150$

Aufgaben

Multipliziere schriftlich! Vergleiche mit dem Überschlag!

1. a) $62 \cdot 20$ b) $75 \cdot 30$
2. a) $83 \cdot 40$ b) $76 \cdot 50$
3. a) $37 \cdot 80$ b) $94 \cdot 70$
4. a) $87 \cdot 90$ b) $56 \cdot 70$
5. a) $132 \cdot 20$ b) $2\,304 \cdot 20$
$231 \cdot 30$ $3\,012 \cdot 30$
6. a) $1\,320 \cdot 30$ b) $4\,211 \cdot 40$
$4\,240 \cdot 20$ $6\,302 \cdot 30$
7. a) $246 \cdot 20$ b) $1\,352 \cdot 20$
$127 \cdot 30$ $2\,170 \cdot 40$
8. a) $2\,743 \cdot 20$ b) $3\,825 \cdot 20$
$1\,422 \cdot 40$ $2\,615 \cdot 30$
9. a) $336\ \text{M} \cdot 20$ b) $452\ \text{M} \cdot 30$
$148\ \text{M} \cdot 30$ $640\ \text{M} \cdot 30$
10. a) $764\ \text{M} \cdot 30$ b) $550\ \text{M} \cdot 30$
$588\ \text{M} \cdot 20$ $642\ \text{M} \cdot 20$

11. Eine Konsumverkaufsstelle bekommt 20 Kindermäntel zu je 28 M, 30 Burschenmäntel zu je 57 M und 40 Mädchenmäntel zu je 74 M.
Schreibe die Rechnung!

12. a) $40 \cdot 13\,789$ c) $60 \cdot 2\,376$
b) $80 \cdot 345\,682$ d) $80 \cdot 72\,748$
13. a) $40 \cdot 12\,785$ c) $70 \cdot 4\,362$
b) $80 \cdot 245\,678$ d) $90 \cdot 36\,582$

14. a) 32,400 kg · 40
b) 71,400 kg · 20
c) 66,800 kg · 50

15. a) 40,380 kg · 50
b) 68,590 kg · 20
c) 73,450 kg · 40

16. Multipliziere stets mit 70!
Rechne dann in die nächstgrößere Einheit um!
a) 25 Pf b) 156 mm
c) 583 dm d) 835 dt

17. Multipliziere stets mit 60!
Rechne dann in die nächstgrößere Einheit um!
a) 87 Pf b) 85 cm
c) 8 350 m d) 6 360 kg

18. Multipliziere stets mit 90!
a) 4,56 m b) 82,56 t
c) 192,35 kg d) 80,07 dt

19. Multipliziere stets mit 80!
a) 408,3 km b) 745,48 M
c) 6,84 m d) 144,62 kg

20. Multipliziere stets mit 60! Rechne dann in Tonnen um!
a) 200 dt, 600 dt, 630 dt, 840 dt, 275 dt, 815 dt
b) 300 dt, 500 dt, 240 dt, 720 dt, 365 dt, 678 dt

C

21. In einer Stadt gibt es 6 Kühlhäuser. Jedes Kühlhaus kann täglich etwa 300 dt Fleisch einlagern.
Wieviel Tonnen Fleisch können in jedem Kühlhaus monatlich (30 Tage) eingelagert werden?

22. Eine Dezitonne Roggen wird mit 40 M bezahlt. Eine LPG baute auf 60 ha Roggen an. Sie rechnet mit einem Ertrag von 26 dt je Hektar. Wieviel Mark kann sie dafür einnehmen?

23. Je nach Größe und Sorte benötigt man 20 bis 40 dt Pflanzkartoffeln für einen Hektar Land.
Wieviel Dezitonnen Kartoffeln werden mindestens und höchstens für 230 Hektar zum Pflanzen gebraucht?

24. Je nach Bodengüte und Wetter kann man 50 bis 80 dt Rotklee auf einem Hektar ernten.
Wieviel Dezitonnen Rotklee kann man mindestens und höchstens von 218 Hektar ernten? Gib den Ertrag auch in Tonnen an!

25. Je Hektar Land benötigt man ungefähr 46 000 einzelne Pflanzkartoffeln. Eine Kartoffel wiegt etwa 50 g. Berechne die Masse der Kartoffeln für einen Hektar in Gramm, in Kilogramm, in Dezitonnen!

26. Im Jahr 1975 wurden pro Kopf der Bevölkerung in der DDR rund 70 kg Obst verbraucht. Wieviel Kilogramm Obst wurden demnach in der Stadt Rostock (213 000 Einwohner) benötigt? Gib den Verbrauch auch in Dezitonnen und Tonnen an!

27. Der zwanzigste Teil einer Zahl ist 3 765.
Wie heißt diese Zahl?

28. Der fünfzigste Teil einer Strecke ist 980 m lang.
Wie lang ist diese Strecke?

29. a) $765 = x : 70$
b) $7\,632 = y : 50$
c) $819 = z : 30$

30. a) $2\,807 = x : 80$
b) $1\,354 = y : 20$
c) $714 = z : 30$

31. Durch Verwendung von Transportbehältern verringern sich die Verpackungskosten um etwa 50 M je Tonne. Außerdem können die Beförderungskosten um 30 M je Tonne sinken. Berechne die mögliche Einsparung bei einem Transport von 750 Tonnen Ladegut!

32. Durch welche Zahlen werden folgende Ungleichungen erfüllt?

a) $30 \cdot 325 < x < 40 \cdot 325$ b) $70 \cdot 617 < y < 80 \cdot 617$

C

11 Multiplizieren mit zweistelligen Zahlen

19

$325 \cdot 37 = x$

$325 \cdot 37 = 325 \cdot (30 + 7)$

$= 325 \cdot 30 + 325 \cdot 7$

$= 9\,750 + 2\,275$

$= 12\,025$

Überschlag: $300 \cdot 40 = 12\,000$; $x \approx 12\,000$

Nebenrechnung

$325 \cdot 30$	$325 \cdot 7$	$9\,750$
$9\,750$	$2\,275$	$+\ 2\,275$
		$12\,025$

Anwendung des schriftlichen Verfahrens

Vergleiche mit der Nebenrechnung oben!

$325 \cdot 37$

9750 ← Bei richtigem Untereinanderschreiben ändert sich das Ergebnis

2275 nicht, wenn man diese Null wegläßt.

12025

Beim Multiplizieren mit Hilfe des schriftlichen Verfahrens kann darum in folgender Form geschrieben werden:

$325 \cdot 37$

975

2275 **Achte auf richtiges Untereinanderschreiben!**

12025

20 $6{,}85\ \text{M} \cdot 53 \doteq x\ \text{M}$ *Überschlag:* $x\ \text{M} \approx 350\ \text{M}$

Es gibt zwei Lösungswege:

a) $6{,}85\ \text{M} = 685\ \text{Pf}$

$$\begin{array}{r} 685 \cdot 53 \\ \hline 3425 \\ 2055 \\ \hline 36305 \end{array}$$

$36\,305\ \text{Pf} = 363{,}05\ \text{M}$

b)

$$\begin{array}{r} 6{,}85\ \text{M} \cdot 53 \\ \hline 3425 \\ 2055 \\ \hline 363{,}05\ \text{M} \end{array}$$

Vergleich mit Überschlag:

$363{,}05\ \text{M} \approx 350\ \text{M}$

Aufgaben

1. **a)** $7\,915 \cdot 76$ $8\,473 \cdot 82$ $6\,464 \cdot 52$ **b)** $55 \cdot 8\,572$ $93 \cdot 6\,245$ $19 \cdot 9\,285$

2. **a)** $8\,396 \cdot 31$ $8\,372 \cdot 76$ $5\,423 \cdot 47$ **b)** $75 \cdot 8\,903$ $47 \cdot 6\,521$ $81 \cdot 6\,944$

3. **a)** $791\ \text{m} \cdot 57$ $847\ \text{m} \cdot 38$ $646\ \text{m} \cdot 45$ **b)** $672\ \text{dt} \cdot 47$ $837\ \text{dt} \cdot 25$ $624\ \text{dt} \cdot 59$

4. **a)** $521\ \text{t} \cdot 74$ $839\ \text{t} \cdot 69$ $837\ \text{t} \cdot 27$ **b)** $760\ \text{kg} \cdot 38$ $405\ \text{kg} \cdot 37$ $907\ \text{kg} \cdot 29$

5. **a)** $43 \cdot 70$ $21 \cdot 53$ $12 \cdot 41$ **b)** $31 \cdot 72$ $21 \cdot 62$ $11 \cdot 81$

6. **a)** $36 \cdot 42$ $21 \cdot 53$ $74 \cdot 22$ **b)** $36 \cdot 20$ $18 \cdot 22$ $23 \cdot 19$

7. **a)** $80 \cdot 18$ $72 \cdot 47$ $50 \cdot 79$ $48 \cdot 14$ $32 \cdot 84$ **b)** $20 \cdot 33$ $54 \cdot 93$ $75 \cdot 56$ $84 \cdot 86$ $12 \cdot 97$

8. **a)** $29 \cdot 58$ $56 \cdot 32$ $82 \cdot 69$ $15 \cdot 96$ $71 \cdot 69$ **b)** $87 \cdot 72$ $32 \cdot 63$ $27 \cdot 72$ $35 \cdot 83$ $92 \cdot 49$

Rechne die Aufgaben nach und ergänze die Rechnungen gegebenenfalls!

9. **a)**

$$\begin{array}{r} 57 \cdot 62 \\ \hline 342 \\ 114 \\ \hline 3534 \end{array}$$

b)

$$\begin{array}{r} 95 \cdot 23 \\ \hline 190 \\ \ldots 5 \\ \hline \ldots \end{array}$$

10. **a)**

$$\begin{array}{r} 423 \cdot 38 \\ \hline 1269 \\ 3384 \\ \hline 16074 \end{array}$$

b)

$$\begin{array}{r} 728 \cdot 43 \\ \hline \ldots 2 \\ \ldots 84 \\ \hline \ldots\ldots \end{array}$$

11. Ein Versuchsfeld wird in 15 nebeneinander liegende gleich breite Streifen eingeteilt. Jeder Streifen ist 18 m breit. Die dazwischen liegenden Wege sind 50 cm breit. Berechne die Breite des Feldes!

12. In einer LPG schätzte man den Ernteertrag auf je einem Hektar auf rund 180 dt Kartoffeln. Es ist eine Fläche von 28 Hektar mit Kartoffeln bestellt. Es ergab sich, daß der Ertrag auf dieser Fläche um 176 dt Kartoffeln höher lag, als geschätzt worden war.
Errechne den erwarteten und den tatsächlichen Ernteertrag!

13. Die Trocknungsanlagen eines Bezirkes können täglich 1 450 t feuchtes Getreide lagerfähig machen. Durch Aufstellen einer neuen Anlage erhöht sich diese Leistung um 350 t pro Tag.
Wieviel Tonnen Getreide können in 14 Tagen getrocknet werden?

14. a) 48 000 M · 35 d) 562 M · 45
b) 93 000 M · 21 e) 280 M · 76
c) 27 000 M · 74 f) 932 M · 37

15. a) 66 000 M · 58 d) 408 M · 44
b) 43 000 M · 19 e) 327 M · 82
c) 43 100 M · 34 f) 738 M · 76

16. Die Aufstellung enthält die Erzeugerpreise jeweils für eine Dezitonne: Raps 104 M; Weizen 35 M; Futterhafer 42 M; Futtergerste 33 M; Kartoffeln 16 M.
Berechne den Gesamterlös für 130 dt Raps, 250 dt Weizen, 120 dt Futterhafer, 204 dt Futtergerste und 534 dt Kartoffeln!

17. Die Tagesproduktion eines Betriebes zur Herstellung von Plast konnte von 135 000 M auf 176 000 M erhöht werden. Berechne den Wert der Produktionserhöhung für einen Monat (30 Tage)!

18. In der DDR wohnen etwa 17 Millionen Menschen. Pro Kopf der Bevölkerung wurden 1975 etwa verbraucht:

a) 88 kg Fleisch und Fleischwaren,
10 kg Butter,
8 kg Fisch und Fischwaren,
66 kg Obst

b) 54 kg Weizenmehl,
35 kg Roggenmehl,
16 kg Zucker,
97 kg Gemüse.

Wieviel Tonnen der genannten Waren müssen zur Verfügung stehen?

19. a) 6,50 M · 24 d) 13 · 7,60 M
b) 4,38 M · 18 e) 28 · 8,35 M
c) 1,05 M · 26 f) 53 · 7,06 M

20. a) 2,47 M · 42 d) 42 · 4,18 M
b) 2,41 M · 45 e) 58 · 5,07 M
c) 3,05 M · 38 f) 16 · 9,70 M

21. Es gibt Mischgemüse für 1,55 M je Glas. Eine Wandergruppe kauft 24 Gläser. Rechne!

22. Es gibt feine sortierte Erbsen für 3,45 M je Glas. Für eine Hochzeitsfeier werden 12 Gläser gekauft. Rechne!

23. Für ein Kinderheim werden 24 größere Eßbestecke zu je 16,45 M und 12 kleinere zu je 12,85 M gekauft.
Was kosten alle Bestecke zusammen?

24. Eine Familie kauft für die Feier zur Jugendweihe 12 Weingläser zu je 3,25 M und 12 Saftgläser zu je 1,95 M.
Was kosten alle Gläser zusammen?

C

25. a)	86,320 kg	453,850 kg	809,570 kg	·	72	55	96	12
b)	67,450 t	382,309 t	708,850 kg	·	35	58	28	19
c)	5,76 m	23,85 m	950,23 m	·	18	36	72	88
d)	7,45 dt	16,47 dt	256,50 kg	·	36	84	71	85

26. Für ein Ferienheim werden 15 Tischdecken zu je 12,80 M, 11 Tischlampen zu je 38,80 M, 4 Stehlampen zu je 87,50 M und 12 Stühle zu je 42,70 M gekauft. Lege eine Tabelle an! Wie hoch ist die Rechnung?

27. Ersetze das Zeichen * jeweils durch die richtigen Ziffern!
Beachte: Es können verschiedene Ziffern sein!

a)
$$\begin{array}{r} 371 \cdot *7 \\ \hline 371 \\ **** \\ \hline **** \end{array}$$

b)
$$\begin{array}{r} 174 \cdot 5* \\ \hline 870 \\ 870 \\ \hline **** \end{array}$$

c)
$$\begin{array}{r} *85 \cdot 23 \\ \hline 970 \\ 14*5 \\ \hline 1115* \end{array}$$

d)
$$\begin{array}{r} 155 \cdot 8* \\ \hline 1*40 \\ 155 \\ \hline *2555 \end{array}$$

28. Bei einer Klassenarbeit wurden folgende Aufgaben gestellt:
a) $63 \cdot 42$; **b)** $79 \cdot 52$; **c)** $71 \cdot 66$; **d)** $82 \cdot 48$; **e)** $35 \cdot 46$
Es wurden folgende Ergebnisse errechnet:
4 686; 4 108; 2 646; 3 936; 1 610.
Welches Ergebnis gehört zu welcher Aufgabe?

Welche Zahlen erfüllen jeweils folgende Ungleichungen?

29. a) $30 \cdot 89 < x < 31 \cdot 89$
b) $50 \cdot 75 < x < 51 \cdot 75$

30. a) $70 \cdot 45 < x < 71 \cdot 45$
b) $90 \cdot 73 < x < 91 \cdot 73$

31. a) $60 \cdot 27 > y > 59 \cdot 27$
b) $90 \cdot 19 > y > 89 \cdot 19$

32. a) $30 \cdot 31 > y > 29 \cdot 31$
b) $60 \cdot 28 > y > 59 \cdot 28$

12 Multiplizieren mit mehrstelligen Zahlen

21 $532 \cdot 400 = x$ *Überschlag:* $500 \cdot 400 = 200\,000$ $x \approx 200\,000$

Bei der Aufgabe $532 \cdot 400$ wendet man das Assoziativgesetz an. Man rechnet:
$532 \cdot 400 = 532 \cdot 4 \cdot 100$

Man multipliziert zuerst 532 mit 4:
$$\begin{array}{r} 532 \cdot 400 \\ \hline 2128\,.. \end{array}$$

Dann multipliziert man mit 100:
$$\begin{array}{r} 532 \cdot 400 \\ \hline 212\,800 \end{array}$$

$x = 212\,800$ *Vergleich mit Überschlag:* $212\,800 \approx 200\,000$

22 $532 \cdot 416 = x$ *Überschlag:* $500 \cdot 400 = 200\,000$
$x \approx 200\,000$

$532 \cdot 416 = 532 \cdot (400 + 10 + 6)$

$532 \cdot 400 + 532 \cdot 10 + 532 \cdot 6$

$532 \cdot 400$	$532 \cdot 10$	$532 \cdot 6$	
212 800	5 320	3 192	212 800
			5 320
			+ 3 192
			221 312

$x = 221\,312$ *Vergleich mit Überschlag:* $221\,312 \approx 200\,000$

532 · 416	
212 800	Bei richtigem Untereinanderschreiben können auch hier die Nullen weggelassen werden.
5 320	
3 192	
221 312	

532 · 416	Beim Multiplizieren mit Hilfe des schriftlichen Verfahrens kann darum die nebenstehende Form eingehalten werden.
2128	
532	
3192	
221312	

23 $65\,347 \cdot 4\,782 = x$ *Überschlag:* $70\,000 \cdot 4\,000 = 280\,000\,000$

$x \approx 280\,000\,000$

65347 · 4782	
261388	
457429	
522776	
130694	*Vergleich mit Überschlag:*
312489354	$312\,489\,354 \approx 280\,000\,000$

Aufgaben

1. Multipliziere die folgenden Zahlen der Reihe nach mit 100, 400, 700, 900, 1 000, 3 000, 5 000, 8 000!
   a) 37, 452, 678, 4 576
   b) 63, 528, 839, 6 347

2. Eine Ausflugsgaststätte gibt täglich etwa 300 Portionen Kaffee zu 84 Pf, etwa 200 Portionen zu 75 Pf, etwa 400 Kännchen zu 1,68 M aus. Berechne die Einnahme eines Tages für Kaffee! An Sonntagen verdreifacht sich die Einnahme. Rechne!

3. Eine zentrale Vorbereitungsküche bereitet täglich 500 Schnitzel zu je 130 g, 600 Schaschlik mit je 125 g Fleisch, 2 000 Bouletten mit je 60 g Fleisch vor. Berechne den Gesamtbedarf an Fleisch!

C

4. In einer Tombola gab es 5 Gewinne zu je 100 M, 10 Gewinne zu je 50 M, 20 Gewinne zu je 25 M, 50 Gewinne zu je 10 M und 100 Gewinne zu je 5 M.
   a) Wieviel Mark standen für jede Gewinngruppe zur Verfügung?
   b) Wieviel Mark wurden insgesamt ausgeschüttet?
   c) Wieviel Gewinne waren möglich?

5. Weizenmehl wird in Beuteln zu 1 060 g, Eierteigwaren werden in Packungen zu 425 g und Makkaroni in Packungen zu 360 g verkauft.
   Wieviel Kilogramm sind in 100 Packungen jeder Sorte abgefüllt?

6. Eine Verpackungsstation für kochfertige Gemüse liefert täglich rund 4 000 Beutel mit je 570 g Möhren, 7 000 Beutel mit je 375 g Kartoffeln, 200 Beutel mit je 480 g Kohlrabi.
   Wieviel Kilogramm Gemüse jeder Sorte müssen täglich verpackt werden?

7. Berechne die Produkte!

a)	458	729	4 325	6 782	12 427	·	234
b)	698	285	3 842	9 270	19 721	·	687
c)	4 532	5 356	6 851	5 630	23 915	·	3 786

8. a) Wähle zwei dreistellige gerade Zahlen! Multipliziere sie miteinander!
   b) Wähle zwei dreistellige ungerade Zahlen! Multipliziere sie miteinander!
   c) Wähle eine dreistellige gerade Zahl und eine dreistellige ungerade Zahl! Multipliziere sie miteinander!

   Untersuche in jedem Fall, ob das Produkt eine gerade oder eine ungerade Zahl ist!

⑥ **a)** $358 \cdot 512 + 35\,786 = x$ *Rechnung:*

$x = \ldots$

$358 \cdot 512$	$183\,296$
1790	$+\ 35\,786$
358	.....
716	
183296	

b) $728\,536 - 6\,728 \cdot 53 = x$

$x = \ldots$

$6\,728 \cdot 53$	$728\,536$
33640	$-\ 356\,584$
20184	.....
356584	

c) $25\,783 + 6\,782 \cdot 84 - 272\,038 = x$

$x = \ldots$

$6782 \cdot 84$	$25\,783$	$595\,471$
54256	$+\ 569\,688$	$-\ 272\,038$
27128	$595\,471$	.....
569688		

⑦ **a)** *Addiere* **47 943** *zum Produkt der Zahlen* **637** *und* **367** *!*

Lösungsplanung:	*Lösung:*	*Rechnung:*	
$637 \cdot 367 = x$	$x = \ldots$	$637 \cdot 367$	$47\,943$
$47\,943 + x = y$	$y = \ldots$	1911	$+ \ldots\ldots$
oder		....	.....
		....	
$637 \cdot 367 + 47\,943 = y$		.....	

b) *Subtrahiere von* **793 488** *das Produkt der Zahlen* **6 427** *und* **28** *!*

$6\,427 \cdot 28 = x$	$x = \ldots$	$6\,427 \cdot 28$	$793\,488$
$793\,488 - x = y$	$y = \ldots$	.....	$- \ldots\ldots$
oder:		.....	.....
$793\,488 - 6\,427 \cdot 28 = y$		.....	

c) *Subtrahiere von der Summe aus* **528 738** *und dem Produkt der Zahlen* **63** *und* **57** *die Zahl* **328 560** *!*

$63 \cdot 57 = x$	$x = \ldots$	$63 \cdot 57$	$528\,738$	.....
$528\,738 + x = y$	$y = \ldots$	...	$+ \ldots\ldots$	$- 328\,560$
		...	.....	.....
$y - 328\,560 = z$	$z = \ldots$			

oder:

$528\,738 + 63 \cdot 27 - 328\,560 = z$

C

(8) **a)** *In einem Großhandelslager sind noch* 350 000 *Konserven. Täglich werden* 28 700 *abgefahren.*
Wieviel Konserven befinden sich nach 6 *Tagen noch im Lager?*

$28\,700 \cdot 6 = x$ $\quad x = \ldots$ $\quad 28\,700 \cdot 6$ $\quad$ 350 000
$350\,000 - x = y$ $\quad y = \ldots$ $\quad \ldots\ldots$ $\quad -\ \ldots\ldots$
oder: $350\,000 - 28\,700 \cdot 6 = y$ $\quad \ldots\ldots$
Antwort: ...

b) *In einem Großhandelslager sind noch* 83 400 kg *Nährmittel. An den folgenden* 23 *Liefertagen werden täglich* 826 kg *ausgeliefert und einmal* 2 380 kg *angenommen.*
Wieviel Kilogramm Nährmittel befinden sich dann im Lager?

$826 \cdot 23 = x$ $\quad x = \ldots$ $\quad 826 \cdot 23$ $\quad$ 83 400 $\quad \ldots\ldots$
$83\,400 - x = y$ $\quad y = \ldots$ $\quad \ldots\ldots$ $\quad -\ \ldots\ldots$ $\quad +\ 2\,380$
$\quad \ldots\ldots$ $\quad \ldots\ldots$ $\quad \ldots\ldots$
$y + 2\,380 = z$ $\quad z = \ldots$ $\quad \ldots\ldots$
oder: $83\,400 - 826 \cdot 23 + 2\,380 = z$
Antwort: ...

Aufgaben

Berechne die Summen!

1.

Summand	Summand
678 · 35	3 560
2 819 · 76	10 480
5 413 · 18	15 312
389 · 24	2 680
4 089 · 82	61 270

2.

Summand	Summand
3 000 · 5	37 · 89
12 000 · 7	488 · 34
15 000 · 4	355 · 21
7 000 · 6	84 · 46
30 000 · 4	599 · 72

3. Berechne die Differenzen!

a)

Minuend	Subtrahend
345 · 723	15 465
609 · 555	21 806
733 · 0	89 777

b)

Minuend	Subtrahend
43 842 780	563 · 725
56 436 705	240 · 403
9 350 450	456 · 735

4. Zwei interessante Aufgaben: Überprüfe die Richtigkeit der Ergebnisse! Füge zu beiden Aufgaben noch je zwei Gleichungen hinzu!

$8 \cdot 1 + 1 = 9$	$9 \cdot 1 + 2 = 11$
$8 \cdot 12 + 2 = 98$	$9 \cdot 12 + 3 = 111$
$8 \cdot 123 + 3 = 987$	$9 \cdot 123 + 4 = 1\,111$

5. a) $567 \cdot 5\,935 + 46\,783$
   b) $834 \cdot 2\,562 - 35\,608$
   c) $456 \cdot \quad 846 - 17\,006$

6. a) $845\,624 + 6\,745 \cdot 356$
   b) $879\,246 - \quad 456 \cdot 78$
   c) $951\,452 - \quad 735 \cdot 546$

7. Addiere zum Produkt der Zahlen 529 und 627 die Zahl 84 567! Subtrahiere dann 3 008!

8. Verkleinere das Produkt der Zahlen 618 und 34 um 562 und addiere zu dieser Differenz die Zahl 5 603!

9. Addiere das Produkt der Zahlen 804 und 333 zu der Zahl 7 294 und subtrahiere von dieser Summe die Zahl 6 730!

10. In einem Tanklager befinden sich 35 000 t Heizöl. 7 Kesselwagen mit je 50 t Heizöl kommen an. Wieviel Tonnen Heizöl sind nun im Tanklager?

11. In einem Tanklager befinden sich 45 000 Liter Benzin. Täglich werden etwa 8 500 Liter ausgegeben. Reicht das Benzin für 5 Tage?

12. Ein Futtersilo enthält noch etwa 40 000 kg Futter. Täglich werden etwa 350 kg abgefahren. Reicht das Futter im Silo noch 3 Monate?

C

14

Für das schriftliche Verfahren der Multiplikation gibt es verschiedene gleichwertige Schreibweisen.

24

(1) $42 \cdot 27$	(2) $42 \cdot 27$	(3) $42 \cdot 27$	(4) $42 \cdot 27$
84	294	84	294
294	84	294	84
1134	1134	1134	1134

25

(1) $368 \cdot 728$	(2) $368 \cdot 728$	(3) $368 \cdot 728$	(4) $368 \cdot 728$
2576	2944	2576	2944
736	736	736	736
2944	2576	2944	2576
267904	267904	267904	267904

(9) *Rechne die Aufgaben in Beispiel 24 und in Beispiel 25 nach! Erkläre, wie die Anordnung der Zwischenprodukte vorgenommen wurde!*
Im Lehrbuch wird die unter (1) gezeigte Schreibweise verwendet.

(10) *Rechne folgende Aufgaben nach und erkläre die Anordnung der Zwischenprodukte!*

a) (1) $729 \cdot 163$

$$\begin{array}{r} 729 \\ 4374 \\ 2187 \\ \hline 118827 \end{array}$$

(2) $729 \cdot 163$

$$\begin{array}{r} 4374 \\ 2187 \\ \hline 118827 \end{array}$$

Die Zeile für $729 \cdot 100$ ist eingespart.

b) (1) $729 \cdot 361$

$$\begin{array}{r} 729 \\ 4374 \\ 2187 \\ \hline 263169 \end{array}$$

(2) $729 \cdot 361$

$$\begin{array}{r} 4374 \\ 2187 \\ \hline 263169 \end{array}$$

Die Zeile für $729 \cdot 1$ ist eingespart.

c) (1) $729 \cdot 316$

$$\begin{array}{r} 2187 \\ 729 \\ 4374 \\ \hline 230364 \end{array}$$

(2) $729 \cdot 316$

$$\begin{array}{r} 2187 \\ 4374 \\ \hline 230364 \end{array}$$

Die Zeile für $729 \cdot 10$ ist eingespart.

C

(10) **Beim schriftlichen Verfahren der Multiplikation kann die Schreibweise vereinfacht werden, wenn in einem Faktor die 1 auftritt.**

Aufgaben

Berechne die Produkte! Schreibe auf verschiedene Weise!

1. a) $346 \cdot 274$ b) $67 \cdot 34$ c) $23\,428 \cdot 62$ d) $5\,834 \cdot 523$

Berechne vorteilhaft!

2. a) $425 \cdot 123$, $266 \cdot 145$, $509 \cdot 186$ b) $296 \cdot 901$, $215 \cdot 491$, $374 \cdot 741$

3. a) $296 \cdot 188$, $643 \cdot 135$, $472 \cdot 179$ b) $508 \cdot 221$, $632 \cdot 801$, $742 \cdot 951$

4. a) $413 \cdot 812$, $509 \cdot 413$, $573 \cdot 819$ b) $471 \cdot 714$, $539 \cdot 416$, $738 \cdot 717$

5. a) $528 \cdot 818$, $594 \cdot 515$, $237 \cdot 714$ b) $439 \cdot 912$, $644 \cdot 415$, $738 \cdot 318$

6. a) $12 \cdot 21$, $17 \cdot 19$, $15 \cdot 23$ b) $25 \cdot 31$, $21 \cdot 35$, $24 \cdot 36$

7. a) $41 \cdot 19$, $44 \cdot 21$, $42 \cdot 24$ b) $41 \cdot 31$, $54 \cdot 11$, $52 \cdot 24$

Nutze auch das Kommutativgesetz aus!

8. a) $221 \cdot 63$, $132 \cdot 82$, $343 \cdot 71$ b) $12 \cdot 448$, $32 \cdot 261$, $11 \cdot 263$

9. a) $19 \cdot 234$, $21 \cdot 748$, $11 \cdot 552$ b) $483 \cdot 32$, $775 \cdot 11$, $394 \cdot 21$

(11) *Rechne folgende Aufgaben nach und erkläre die Anordnung der Zwischenprodukte!*

a) (1)
$$\begin{array}{r} 708 \cdot 423 \\ \hline 2832 \\ 1416 \\ 2124 \\ \hline 299484 \\ \hline\hline \end{array}$$

(2)
$$\begin{array}{r} 423 \cdot 708 \\ \hline 2961 \\ 0 \\ 3384 \\ \hline 299484 \\ \hline\hline \end{array}$$

(3)
$$\begin{array}{r} 423 \cdot 708 \\ \hline 29610 \\ 3384 \\ \hline 299484 \\ \hline\hline \end{array}$$

b) (1)
$$\begin{array}{r} 780 \cdot 423 \\ \hline 3120 \\ 1560 \\ 2340 \\ \hline 329940 \\ \hline\hline \end{array}$$

(2)
$$\begin{array}{r} 423 \cdot 780 \\ \hline 2961 \\ 3384 \\ 0 \\ \hline 329940 \\ \hline\hline \end{array}$$

(3)
$$\begin{array}{r} 423 \cdot 780 \\ \hline 2961 \\ 33840 \\ \hline 329940 \\ \hline\hline \end{array}$$

c) (1)
$$\begin{array}{r} 108 \cdot 423 \\ \hline 432 \\ 216 \\ 324 \\ \hline 45684 \\ \hline\hline \end{array}$$

(2)
$$\begin{array}{r} 423 \cdot 108 \\ \hline 423 \\ 0 \\ 3384 \\ \hline 45684 \\ \hline\hline \end{array}$$

(3)
$$\begin{array}{r} 423 \cdot 108 \\ \hline 3384 \\ \hline 45684 \\ \hline\hline \end{array}$$

11 **Beim schriftlichen Verfahren der Multiplikation kann die Schreibweise vereinfacht werden, wenn in einem Faktor die Null auftritt.**

Achte auf richtiges Untereinanderschreiben!

Aufgaben

Rechne vorteilhaft!

1. a) 522 · 407
642 · 309
581 · 204

b) 208 · 3 425
602 · 5 743
807 · 4 124

2. a) 866 · 301
493 · 804
628 · 501

b) 505 · 8 726
306 · 1 533
702 · 6 256

3. a) 122 · 240
131 · 320
143 · 220
212 · 430
323 · 310

b) 412 · 240
326 · 320
513 · 520
611 · 520
714 · 230

4. a) 305 · 270
503 · 360
720 · 450
930 · 470
409 · 320

b) 908 · 960
750 · 510
309 · 730
801 · 780
250 · 380

5. a) 266 · 108
596 · 104
482 · 106

b) 104 · 3 214
107 · 5 336
101 · 8 532

6. a) 576 · 107
622 · 103
418 · 109

b) 106 · 7 468
105 · 4 216
102 · 8 040

(12) *Vervollständige!*

a) $10 \cdot 10 = 10^2$, $10 \cdot 10 \cdot 10 = \ldots$, $10 \cdot 10 \cdot 10 \cdot 10 \cdot 10 = \ldots$

b) $10^4 = 10 \cdot 10 \cdot 10 \cdot 10$, $10^7 = \ldots$, $10^5 = \ldots$, $10^8 = \ldots$

Die Potenzschreibweise kann man auch für alle anderen Produkte natürlicher Zahlen mit gleichen Faktoren verwenden.

26 a)
$$2 \cdot 2 = 2^2$$
$$2 \cdot 2 \cdot 2 = 2^3$$
$$2 \cdot 2 \cdot 2 \cdot 2 = 2^4$$

b)
$$3 \cdot 3 = 3^2$$
$$3 \cdot 3 \cdot 3 = 3^3$$
$$3 \cdot 3 \cdot 3 \cdot 3 = 3^4$$

(13) *Verwende die Potenzschreibweise!*

a) $5 \cdot 5 \cdot 5$ b) $7 \cdot 7 \cdot 7 \cdot 7$ c) $12 \cdot 12$ d) $8 \cdot 8 \cdot 8 \cdot 8 \cdot 8$

C

27 a) Berechne die Potenz 2^5!

$2^5 = 2 \cdot 2 \cdot 2 \cdot 2 \cdot 2$

Rechne: $2 \cdot 2 = 4$, $4 \cdot 2 = 8$, $8 \cdot 2 = 16$, $16 \cdot 2 = 32$

$2^5 = 32$

b) Berechne die Potenz 61^3!

$61^3 = 61 \cdot 61 \cdot 61$

$61^3 = 226\,981$

Rechnung:

$61 \cdot 61$

366

3721

$3721 \cdot 61$

22326

226981

c) Berechne die Potenz 328^2!

$328^2 = 328 \cdot 328$

$328^2 = 107\,584$

$328 \cdot 328$

984

656

2624

107584

(14) *Berechne folgende Potenzen!*

a) 2^6, 3^5, 35^3, 13^2, 576^2 b) 4^4, 9^3, 27^3, 15^2, 734^2

(15) *Vergleiche!*

a) $3 + 3 + 3 = 3 \cdot 3 = 9$ *mit* $3 \cdot 3 \cdot 3 = 3^3 = 27$

b) $2 + 2 + 2 + 2 + 2 = 2 \cdot 5 = 10$ *mit* $2 \cdot 2 \cdot 2 \cdot 2 \cdot 2 = 2^5 = 32$

Aufgaben

1. Berechne folgende Potenzen!
   10^2, 11^2, 12^2, ..., 20^2
   Merke dir diese Potenzen!

2. Berechne folgende Potenzen!
   15^2, 25^2, 35^2, ..., 95^2

3. Berechne folgende Potenzen und merke sie dir!
   20^2, 30^2, 40^2, ..., 100^2

4. Vergleiche folgende Produkte und Potenzen! Was erkennst du?
   a) $2 \cdot 2$ mit 2^2 b) $3 \cdot 3$ mit 3^3 c) $4 \cdot 4$ mit 4^4
   d) $5 \cdot 2$ mit 5^2 e) $5 \cdot 4$ mit 5^4 f) $4 \cdot 2$ mit 4^2

5. Die folgenden Zahlen sind Produkte gleicher Faktoren:
   25, 36, 81, 100, 125, 16, 32, 625, 10 000
   Schreibe sie als Potenzen!

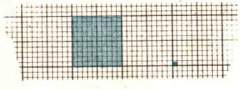
6. Aus dem ältesten Rechenbuch, das nach Ahmes (1700 v. u. Z.) benannt wird, stammt folgende Aufgabe:
   „7 Personen besitzen 7 Katzen, jede Katze frißt 7 Mäuse, jede Maus frißt 7 Ähren Gerste. Aus jeder Ähre Gerste können 7 Maß Getreide entstehen. Wieviel Maß Getreide sind das?"

C

17 Einheiten der Fläche

Auf Millimeterpapier sind Quadrate gezeichnet (Bild C 4).
Ein Quadrat mit einer Seitenlänge von einem Zentimeter hat einen Flächeninhalt von einem **Quadratzentimeter**.

1 cm²



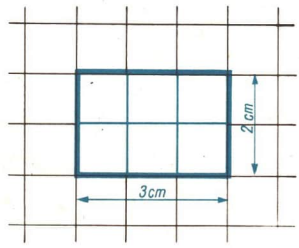
C 4

Ein Quadrat mit einer Seitenlänge von einem Millimeter hat einen Flächeninhalt von einem **Quadratmillimeter**.

1 mm²

12 **Quadratmillimeter und Quadratzentimeter sind Einheiten der Fläche.**
$1\ cm^2 = 100\ mm^2$ ($1\ cm^2 = 10 \cdot 10\ mm^2 = 100\ mm^2$)

28 Es soll der Flächeninhalt eines Rechtecks ermittelt werden.
Dieses Rechteck ist 3 cm lang und 2 cm breit.
Dieses Rechteck enthält sechs Quadrate. Diese haben alle eine Seitenlänge von 1 cm. Der Flächeninhalt dieses Rechtecks beträgt deshalb 6 cm² (Bild C 5).



C 5

16 **a)** *Zeichne ein Rechteck, das 5 cm lang und 4 cm breit ist! Ermittle den Flächeninhalt dieses Rechtecks!*

b) *Zeichne ein Quadrat mit einer Seitenlänge von 3 cm! Ermittle den Flächeninhalt dieses Quadrats!*

C

Wenn ein Quadrat eine Seitenlänge von 1 m hat, so sagt man: Ein Quadrat mit einer Seitenlänge von einem Meter hat einen Flächeninhalt von einem **Quadratmeter**.

1 m²

13 **Quadratmeter ist eine Einheit der Fläche.**

Einheiten der Fläche		
Quadratmillimeter	mm²	1 mm²
Quadratzentimeter	cm²	1 cm² = 100 mm²
Quadratmeter	m²	1 m² = 10 000 cm² = 1 000 000 mm²

17 **a)** *Ein Quadrat hat einen Flächeninhalt von 36 cm². Welche Seitenlänge hat das Quadrat? Zeichne dieses Quadrat!*

Aufgaben

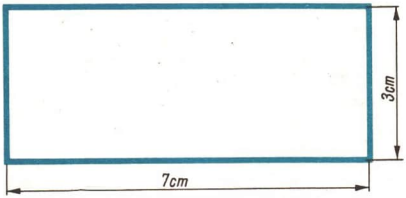
Zeichne Rechtecke mit den folgenden Maßen! Ermittle dann ihren Flächeninhalt!

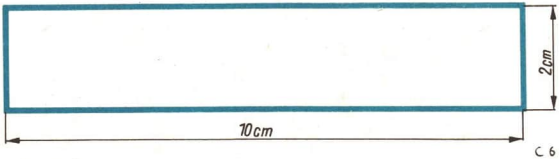
1. a) Länge: 7 cm Breite: 1 cm **b)** Länge: 4 cm Breite: 6 cm

2. a) Länge: 9 cm Breite: 1 cm **b)** Länge: 3 cm Breite: 5 cm

3. Der Fußboden eines Zimmers soll gestrichen werden. Das Zimmer ist 5 m lang und 4 m breit.
Wieviel Quadratmeter Fußboden müssen gestrichen werden?

4. Eine Küche soll Fußbodenbelag erhalten. Die Küche ist 4 m lang und 3 m breit.
Wieviel Quadratmeter Fußbodenbelag müssen gekauft werden?





C 6

C

5. Ermittle den Flächeninhalt der Rechtecke im Bild C 6!

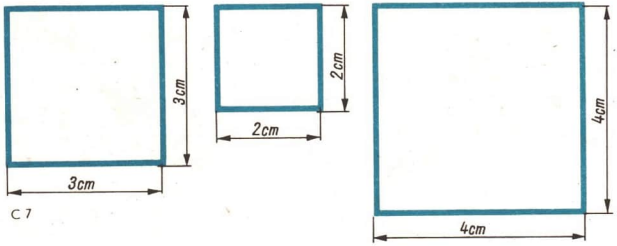
6. Ermittle den Flächeninhalt der Quadrate im Bild C 7!

7. Ein rechteckiges Stück Land wird als Schulgarten hergerichtet. Es ist 65 m lang und 37 m breit. Wieviel Quadratmeter groß ist der Schulgarten?

8. Ein rechteckiger Platz wird als Sportplatz hergerichtet. Er ist 135 m lang und 76 m breit. Wieviel Quadratmeter Fläche stehen den Sportlern zur Verfügung?

9. Wieviel Quadratmeter Parkett müssen in einem quadratischen Saal gelegt werden, dessen Wandseiten 19 m lang sind?

10. Wieviel Quadratmeter können auf einer quadratischen Fläche, deren Seiten 34 m lang sind, mit Gras besät werden?



C 7

C

11. Ein Schulgarten von 750 m² wird um ein angrenzendes rechteckiges Feld von 75 m Länge und 96 m Breite vergrößert. Berechne die Gesamtfläche des Schulgartens!

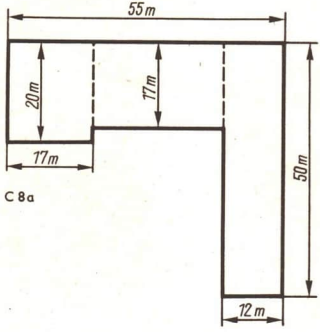
12. Das Grundstück eines Kinderheims wird um ein angrenzendes rechteckiges Waldstück von 240 m Länge und 185 m Breite vergrößert. Vorher betrug es 3 500 m². Berechne die Gesamtfläche!

13. Für 1 m² benötigt man etwa 20 g Grassamen. Es soll eine rechteckige Fläche von 40 m Breite und 65 m Länge Rasen entstehen. Berechne, wieviel Grassamen besorgt werden muß!

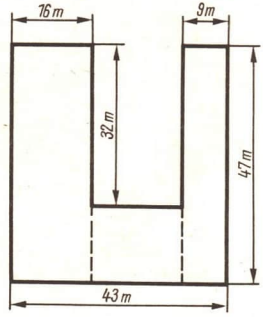
14. Bei einem Düngeversuch streute man je Quadratmeter 300 g Mineraldünger. Das rechteckige Versuchsfeld war 70 m lang und 25 m breit. Berechne, wieviel Kilogramm Mineraldünger benötigt wurden!

15. Entnimm die Maße den Skizzen und berechne jeweils die Gesamtfläche der Gebäudegrundrisse (Bild C 8a und b)!

16. Ein Rechteck hat eine Fläche von 30 m². Welche Seitenlängen kann das Rechteck haben?



C 8a



C 8b

18 Mündliches Rechnen (Wiederholung)

(18)

a) 24 : 6,	72 : 9,	45 : 5
c) 240 : 6,	720 : 9,	450 : 5
e) 240 : 60,	720 : 90,	450 : 50
g) 750 : 10,	830 : 10,	723 : 10
i) 800 : 100,	820 : 100,	823 : 100

b) 56 : 7,	24 : 8,	36 : 4
d) 560 : 7,	240 : 8,	360 : 4
f) 560 : 70,	240 : 80,	360 : 40
h) 360 : 10,	780 : 10,	472 : 10
k) 400 : 100,	470 : 100,	475 : 100

Zu einer Übung werden 68 Soldaten in vier gleich große Gruppen aufgeteilt. Wieviel Soldaten gehören zu jeder Gruppe?

Man rechnet $68 : 4 = x$.

Da die Division die Umkehrung der Multiplikation ist, kann man auch schreiben:

$4 \cdot x = 68$.

Diese zweite Gleichung verwendet man für die Ausführung einer Kontrolle.

Man rechnet:

$$\begin{aligned} 68 : 4 &= (40 + 28) : 4 \\ &= 40 : 4 + 28 : 4 \\ &= 10 + 7 \\ &= 17 \\ x &= 17 \end{aligned}$$

Kontrolle:

$$\begin{aligned} 4 \cdot 17 &= 4 \cdot (10 + 7) \\ &= 40 + 28 \\ &= 68 \end{aligned}$$

Antwort: Zu jeder Gruppe gehören 17 Soldaten.

$(a + b) : c$

In diesem Quotienten tritt als Dividend eine Summe auf.

Für die Rechnung gibt es in einem solchen Fall zwei Möglichkeiten:

1. Wenn jeder Summand Vielfaches des Divisors ist, kann man zuerst die Summanden dividieren und dann die Ergebnisse addieren.
2. Man kann auch zuerst die Summe berechnen und, wenn diese Vielfaches des Divisors ist, danach dividieren.

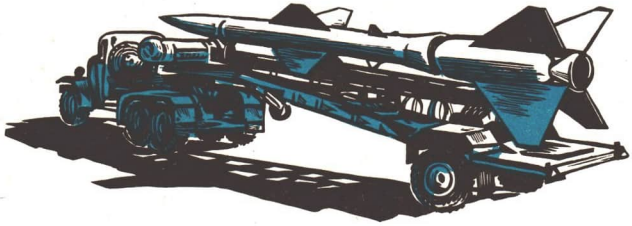
29

1. $(80 + 12) : 4 = 80 : 4 + 12 : 4$
$= 20 + 3$
$= 23$

2. $(80 + 12) : 4 = 92 : 4$
$= 23$

(19)

a) $72 : 3 = (60 + 12) : 3$	b) $96 : 4 = (80 + 16) : 4$
c) $273 : 3 = (270 + 3) : 3$	d) $497 : 7 = (490 + 7) : 7$
e) $258 : 6 = (240 + 18) : 6$	f) $574 : 7 = (560 + 14) : 7$



30 Eine motorisierte Einheit der Nationalen Volksarmee legte bei einer Übung in 6 Stunden 408 km zurück. Wieviel Kilometer fuhren die Wagen durchschnittlich in einer Stunde?

Es ist $408 : 6 = x$ und $6 \cdot x = 408$.

Man rechnet:

$$\begin{aligned} 408 : 6 &= (420 - 12) : 6 \\ &= 70 - 2 \\ &= 68 \qquad x = 68 \end{aligned}$$

Kontrolle:

$$\begin{aligned} 6 \cdot 68 &= 6 \cdot (60 + 8) \\ &= 360 + 48 \\ &= 408 \end{aligned}$$

Antwort: Die Einheit der NVA legte in 1 Stunde durchschnittlich 68 km zurück.

C

$(a - b) : c$

In diesem Quotienten tritt als Dividend eine Differenz auf. Auch hier gibt es zwei Möglichkeiten für die Rechnung.

31 **1.** $(80 - 12) : 4 = 80 : 4 - 12 : 4$
$= 20 - 3$
$= 17$

2. $(80 - 12) : 4 = 68 : 4$
$= 17$

(20) **a)** $76 : 4 = (80 - 4) : 4$
b) $54 : 3 = (60 - 6) : 3$
c) $234 : 6 = (240 - 6) : 6$
d) $553 : 7 = (560 - 7) : 7$
e) $228 : 6 = (240 - 12) : 6$
f) $546 : 7 = (560 - 14) : 7$

Aufgaben

Rechne im Kopf! Dividiere alle Zahlen durch 8!
Gib bei jeder Zahl an, ob du sie als Summe oder als Differenz aufgefaßt hast!

Beispiel: (1) $168 : 8 = (160 + 8) : 8$
$= 20 + 1$
$= 21$
Kontrolle: $8 \cdot 21 = 168$

(2) $472 : 8 = (480 - 8) : 8$
$= 60 - 1$
$= 59$
Kontrolle: $8 \cdot 59 = 472$

1. a) 248 **b)** 496
c) 336 **d)** 568
e) 232 **f)** 312

2. a) 176 **b)** 424
c) 96 **d)** 472
e) 152 **f)** 632

3. Zerlege den Dividenden 1 260 so in zwei Summanden, daß du leicht
a) durch 6, b) durch 3,
c) durch 4, d) durch 2
dividieren kannst!

4. Zerlege den Dividenden 2 440 so in zwei Summanden, daß du leicht
a) durch 8, b) durch 4,
c) durch 5, d) durch 2
dividieren kannst!

Rechne mündlich! Der Dividend soll als Differenz aufgefaßt werden.

5. a) 270 : 30, 570 : 30, 870 : 30
b) 360 : 40, 760 : 40, 1 160 : 40

6. a) 450 : 50, 950 : 50, 1 450 : 50
b) 540 : 60, 1 740 : 60, 2 340 : 60

Rechne mündlich! Zerlege jede Zahl vorteilhaft!

7. a) 7 070 : 7, 3 570 : 7, 2 870 : 7
b) 4 200 : 4, 2 480 : 4, 3 640 : 4

8. a) 2 050 : 5, 4 100 : 5, 5 250 : 5
b) 4 080 : 8, 6 480 : 8, 4 160 : 8

9. Dividiere jede der folgenden Zahlen durch 10!
350, 190, 830, 1 100, 2 320, 7 480, 24 360, 9 080, 345 670

10. Dividiere jede der folgenden Zahlen durch 100!
400, 900, 1 200, 4 000, 60 700, 250 000, 830 600, 4 652 400

11. Rechne mündlich!

a)	b)	c)	d)
600 : 200	5 000 : 200	360 000 : 300	500 000 : 500
800 : 400	7 000 : 200	720 000 : 800	600 000 : 300
1 200 : 300	12 000 : 200	630 000 : 700	640 000 : 400
2 400 : 600	36 000 : 200	540 000 : 900	810 000 : 300
4 200 : 700	48 000 : 200	560 000 : 200	240 000 : 100

12. Um 5 Uhr wurden Sporttauben aufgelassen. Die ersten kamen um 14 Uhr an. Sie hatten 630 km zurückgelegt.
Wieviel Kilometer sind sie in einer Stunde etwa geflogen?

13. Ein Schnellboot fuhr um 13 Uhr ab und kam um 20 Uhr an. Die zurückgelegte Strecke betrug 350 km.
Wieviel Kilometer hat das Schnellboot in einer Stunde zurückgelegt?

14. Die Entfernung von der Erde zur Sonne beträgt 149 504 200 km. Wieviel Stunden brauchte ein D-Zug, der in jeder Stunde 100 km zurücklegt, um diese Entfernung zu durchfahren? Wieviel Tage wären das? Wieviel Monate (zu je 30 Tagen) wären das?

15. 2 Tonnen Gesundheitstee werden in Beuteln zu je 100 g abgefüllt.
Berechne die Anzahl der Beutel!

16. Eine Prämie von 1 680 M wird an 4 Personen verteilt: Die erste erhält den 6. Teil, die zweite den 7. Teil, die dritte den 4. Teil des Geldes.
Berechne die Anteile!

17. Eine Prämie von 2 400 M wird so aufgeteilt, daß der erste den 3. Teil, der zweite den 5. Teil und der dritte den 8. Teil erhält. Der vierte erhält den Rest.
Berechne die Anteile!

C

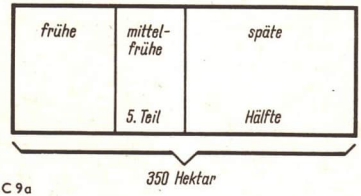
18. Eine LPG hat 2 460 Hektar Nutzfläche. Davon entfällt der 3. Teil auf die Bodengüte A, 520 Hektar mehr auf die Bodengüte B und der Rest auf die Bodengüte C. Berechne die Flächenanteile!

19. Zu einer LPG gehören insgesamt 2 160 Hektar Land. Davon sind der 3. Teil Wiese, der 6. Teil Obstland, und der Rest ist Ackerland. Berechne die verschiedenen Nutzungsflächen!

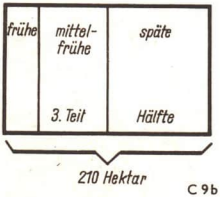
20. Eine LPG hat 300 Hektar Kartoffeln angebaut; auf dem 10. Teil der Fläche frühe, auf dem 4. Teil mittelfrühe und auf dem Rest späte. Rechne!

21. Von 111 kg Kleesamen wird der 3. Teil an die BHG geliefert, 58 kg werden frei verkauft, der Rest soll ausgesät werden.
Rechne!

22. Entnimm den folgenden Skizzen die Angaben für die Aufteilung einer Anbaufläche für Kartoffeln! Formuliere zu jeder Skizze eine Aufgabe!



C 9a



C 9b

19 Schriftliches Verfahren (Divisor einstellig)

32 Bei einer Schwimmprüfung ist der sechste Teil von 222 Schülern in der Lage, die Stufe III nachzuweisen. Wieviel Schüler sind Schwimmer der Stufe III?
Es gibt verschiedene Möglichkeiten für Rechnung und Schreibweise:

$222 : 6 = \underline{\underline{37}}$
18
42
42
0

Man rechnet:
22 : 6 ist gleich 3, Rest 4,
denn $3 \cdot 6 = 18$, $18 + 4 = 22$
42 : 6 = 7, denn $7 \cdot 6 = 42$

Kontrolle: $\frac{37 \cdot 6}{222}$

Es ist möglich, eine kürzere Form für die Schreibweise zu verwenden:

$222 : 6 = \underline{\underline{37}}$
42

Man rechnet:	*Man schreibt:*
22 : 6 ist gleich 3 Rest 4	3 und den Rest 4
42 : 6 ist gleich 7	7

Antwort: 37 Schüler sind Schwimmer der Stufe III.

Da man sich bei einstelligem Divisor jeweils den Rest merken kann, ist eine weitere Verkürzung der Schreibweise möglich: $222 : 6 = \underline{\underline{37}}$

33 In einer Stadt hat von den 2 835 Schülern der dritte Teil gute oder sehr gute Leistungen im Fach Mathematik. Wieviel Schüler sind das?

Lösungsplanung: $2\,835 : 3 = x$

Überschlag: $x \approx 900$

Rechnung und Kontrolle: $2\,835 : 3 = 945$ $\quad \frac{945 \cdot 3}{2\,835}$

Lösung: $x = 945$ *Vergleich:* $945 \approx 900$

Antwort: In dieser Stadt zeigen 945 Schüler gute oder sehr gute Leistungen in Mathematik.

Aufgaben

1. a) 4 486 : 4 b) 6 686 : 6
7 779 : 7 8 467 : 4
2 463 : 2 3 683 : 3

2. a) 8 706 : 4 b) 5 243 : 3
7 823 : 7 8 852 : 6
6 946 : 6 9 556 : 8

3. Ermittle den Quotienten mit Hilfe von Näherungswerten! Rechne schriftlich!

a)	785	565	3 465	6 265	305	20 685	:	5
b)	504	4 062	5 466	516	666	7 002	:	6

4. a) 25 964 : 4 b) 3 960 : 6
38 792 : 4 72 726 : 6
66 664 : 4 11 046 : 6

5. a) 56 749 : 7 b) 72 960 : 8
55 307 : 7 99 272 : 8
17 178 : 7 44 016 : 8

6. a) 88 655 : 5 b) 27 102 : 6
17 427 : 3 21 749 : 7
23 140 : 4 82 332 : 3

7. a) 55 413 : 9 b) 18 808 : 4
35 357 : 7 32 235 : 7
90 032 : 8 20 122 : 2

8. Welche der folgenden Zahlen sind durch 5 teilbar?
345; 672; 8 840; 7 675;
6 219; 36 884; 934 756

9. Welche der folgenden Zahlen sind durch 3 teilbar?
342; 631; 8 824; 7 674;
6 813; 397 414; 4 556 004

10. Sind folgende Zahlen durch 8 teilbar? Führe die Division aus!
a) 384
b) 7 482
c) 6 946
d) 15 746

11. Sind folgende Zahlen durch 9 teilbar? Führe die Division aus!
a) 716
b) 422
c) 123 003
d) 1 512

12. Ein Bezirk meldet, daß der dritte Teil des Sommergetreides schon gemäht ist. Es waren insgesamt 19 179 Hektar Sommergetreide angebaut worden. Wieviel Hektar müssen noch gemäht werden?

13. Ein Bezirk hatte 78 876 Hektar Kartoffeln angebaut. Der 6. Teil davon war schon gerodet. Wieviel Hektar Kartoffeln sind noch zu roden?

34 Zur Dekoration der Schule steht roter Fahnenstoff in einer Länge von 8,40 m zur Verfügung. Es sollen drei gleich lange Fahnen angefertigt werden. Wieviel Meter Stoff können für eine Fahne verwendet werden?

Lösungsplanung:
8,40 m : 3 = *x* m
Lösung: *x* m = 2,80 m

Rechnung und Kontrolle:
840 : 3 = 280
280 · 3
840

Antwort: Für eine Fahne können 2,80 m Stoff verwendet werden.

Beachte: Hier wurde die Umrechnung von Meter in Zentimeter und umgekehrt nicht geschrieben.

14 **Man dividiert eine Größe (Produkt aus Maßzahl und Einheit) durch eine natürliche Zahl, indem man dem Quotienten aus Maßzahl und natürlicher Zahl die entsprechende Einheit zuordnet.**

C

Aufgaben

1. a) 21 426 kg : 6 b) 71 631 kg : 7
55 454 kg : 7 84 920 kg : 8

2. a) 3 532 km : 4 b) 73 605 km : 5
4 950 km : 6 91 484 km : 4

3. a) 4,26 M : 3 b) 9,44 M : 8
6,32 M : 4 7,60 M : 5

4. a) 1,84 M : 2 b) 3,05 M : 5
2,40 M : 5 3,24 M : 6

5. a) 19,56 M : 2 b) 23,88 M : 4
37,32 M : 3 17,84 M : 8

6. a) 33,66 M : 9 b) 25,11 M : 9
30,50 M : 5 85,20 M : 2

7. a) 9,81 m : 9 b) 69,50 m : 2
250,00 m : 5 99,54 m : 9

8. a) 26,20 m : 4 b) 5,76 m : 8
35,70 m : 7 30,05 m : 5

9. Eine Konservenfabrik übernimmt den 3. Teil der Erdbeerernte einer LPG. Diese erntete insgesamt 2 175 kg Erdbeeren. Rechne!

10. Eine Obstsafterei übernimmt den 5. Teil des Fallobstes einer GPG. Insgesamt werden 3 565 kg Fallobst aufgelesen. Rechne!

11. Für ein Kleid wurden 3 m Stoff gekauft und insgesamt 19,35 M bezahlt. Was kostet 1 m Stoff?

12. Für einen Anzug wurden 3 m Stoff gekauft und dafür 168,30 M bezahlt. Wie teuer ist 1 m Stoff?

13. Für drei Mischungen Futter werden 38 kg 400 g Kraftfutter gleichmäßig aufgeteilt. Rechne!

14. Fünf Geschäfte erhalten gleichviel Gemüse. Insgesamt wurden 568 kg 500 g Gemüse geliefert. Rechne!

15. Vater kauft sich einen Anorak zu 165,80 M. Dieser ist viermal so teuer wie Ursels neuer Anorak. Wieviel kosten beide Anoraks zusammen?

16. Dieter erhält zur Jugendweihe einen neuen Anzug für 143,50 M. Der Anzug ist fünfmal so teuer wie sein neues Hemd. Wieviel kosten Anzug und Hemd zusammen?

35 In einer Brigade mit 5 Personen haben die einzelnen Personen folgendes Alter: Das älteste Mitglied ist 73 Jahre alt, das jüngste erst 25 Jahre alt. Die drei anderen Mitglieder sind 32, 43 und 27 Jahre alt.
Wieviel Jahre beträgt das durchschnittliche Alter der Brigademitglieder?

Lösungsplanung:	*Lösung:*	*Rechnung und Kontrolle:*
Wieviel Jahre alt sind diese fünf Mitglieder zusammen?		73 25 32 43 27 200
73 Jahre + 25 Jahre + 32 Jahre + 43 Jahre + 27 Jahre = x Jahre	$x = 200$	
Wieviel Jahre alt ist jedes dieser Brigademitglieder durchschnittlich?		
x Jahre : 5 = y Jahre		$200 : 5 = 40 \quad \frac{40 \cdot 5}{200}$
200 Jahre : 5 = y Jahre	$y = 40$	

Antwort: Das durchschnittliche Alter der Brigademitglieder beträgt 40 Jahre

15 **Den Durchschnitt von Größen berechnet man, indem man die Summe der Einzelangaben durch die Anzahl der Angaben dividiert.**

36 Eine Familie mit 3 Personen verbrauchte im Jahre 1975 durchschnittlich 291 kg Gemüse. Wieviel Kilogramm Gemüse verbrauchte dann durchschnittlich eine Familie mit 5 Personen?

Lösungsplanung:	*Lösung:*	*Rechnung und Kontrolle:*
Wieviel verbrauchte durchschnittlich eine Person?		
291 kg : 3 = x kg	$x = 97$	$291 : 3 = 97 \quad \frac{97 \cdot 3}{291}$
Wieviel verbrauchten durchschnittlich 5 Personen?		
x kg · 5 = y kg		
97 kg · 5 = y kg	$y = 485$	$\frac{97 \cdot 5}{485}$

Antwort: Eine Familie mit 5 Personen verbrauchte durchschnittlich 485 kg Gemüse.

Aufgaben

1. In einem Hühnerstall wurden an 7 Wochentagen der Reihe nach 525, 615, 498, 582, 601, 590 und 565 Eier gelegt.
Wieviel Eier wurden durchschnittlich an einem Tag gelegt?

2. In einem Betrieb wurden an 7 Wochentagen der Reihe nach 650, 715, 688, 742, 673, 709 und 695 Werkstücke hergestellt. Wieviel Werkstücke wurden durchschnittlich an einem Tage hergestellt?

3. In einer Familie sind drei Verdiener. Vater erhält 630 M, Mutter 580 M und die älteste Tochter 475 M. Wieviel Geld steht für jede Person des fünfköpfigen Haushalts durchschnittlich zur Verfügung?

4. In einer Familie sind vier Verdiener. Mutter erhält 653 M, Vater 622 M, der älteste Sohn und die älteste Tochter erhalten je 465 M. Wieviel Mark stehen für jede Person dieser siebenköpfigen Familie durchschnittlich zur Verfügung?

5. Bei der Süßkirschenernte erhielt man von einem Baum 76 kg, von einem anderen 13 kg, von einem dritten 25 kg. Der vierte trug noch keine Früchte. Wieviel Kilogramm erntete man durchschnittlich von jedem der vier Bäume?

6. Bei der Erdbeerernte erhielt man von einer Sorte 54 kg, von einer anderen 92 kg, von einer dritten 37 kg.
Wieviel Kilogramm Früchte erntete man durchschnittlich von jeder Sorte?

C

7. Eine Familie kellert jährlich 375 kg Kartoffeln für 5 Personen ein.
Wieviel Kilogramm müßte eine Familie mit 8 Personen bestellen?

8. Vier Pressen stellen stündlich 11 000 kg Briketts her. Wieviel Kilogramm Briketts können 6 Pressen des gleichen Typs herstellen?

9. Zu einem Mittagessen kaufte man 680 g Fisch für 4 Portionen.
Wieviel Gramm Fisch hätte man für 7 gleich große Portionen kaufen müssen?

10. An drei Kartoffelsortiermaschinen werden durchschnittlich 360 t Kartoffeln täglich sortiert. Es werden 2 weitere Maschinen desselben Typs aufgestellt. Rechne!

22 Schriftliches Verfahren (Divisor ein Vielfaches von 10)

37 $750 : 30 = x$

$750 : 30 = 25$
60
150
150

Überschlag:
$600 : 30 = 20$
$x \approx 20$

Vergleich:
$25 \approx 20$
Kontrolle:
$25 \cdot 30$
750

Beachte künftig beim Dividieren folgende Teilschritte!

Aufgabe: $660 : 30 = x$

1. *Überschlag:*
$600 : 30 = 20$ (mündlich)
$x \approx 20$

2. *Rechnung:*
$660 : 30 = 22$
60
60
60

3. *Vergleich:* (mündlich)
$22 \approx 20$

4. *Kontrolle:* $22 \cdot 30$
660

Aufgaben

1. Rechne mündlich! Welche Zahlen erfüllen folgende Gleichungen?

a) $m : 30 = 7$ b) $240 : 30 = d$ c) $152 = 30 \cdot 5 + b$
$d : 50 = 3$ $560 : 70 = r$ $256 = 80 \cdot 3 + s$
$e : 70 = 9$ $720 : 90 = f$ $183 = 60 \cdot 3 + n$

2. a) $750 : 50$ b) $570 : 30$ **3.** a) $3\,750 : 30$ b) $9\,650 : 50$
$880 : 80$ $440 : 20$ $5\,240 : 40$ $8\,260 : 70$
$990 : 90$ $810 : 30$ $6\,820 : 20$ $7\,860 : 60$

4. Kontrolliere durch Multiplikation!

3 540	3 810	4 170	4 590	5 610	6 150	7 320	:	30
4 560	4 920	5 680	6 720	9 320	9 960	3 480	:	40
7 630	7 980	8 260	8 960	9 380	9 940	5 670	:	70

C

23 Schriftliches Verfahren (Divisor zweistellig)

Oft kann erst durch Überschlag ermittelt werden, welcher Teilquotient der richtige ist.

38 **a)** $1\,798 : 31 = x$

$1798 : 31 = 5.$
155
248

$1798 : 31 = 58$
155
248
248

Überschlag:
$1\,500 : 30 = 50; \quad x \approx 50$

Man überlegt weiter und rechnet:

$5 \cdot 31 = 155;$ $179 - 155 = 24$
$248 \approx 240;$ $31 \approx 30$
$240 : 30 = 8;$ $8 \cdot 31 = 248$

Vergleich:
$58 \approx 50$

Beachte: Für die Überschlagsrechnung auch zur Ermittlung der Zwischenergebnisse benutzt man häufig Näherungswerte. Diese werden ohne Beachtung der Rundungsregeln so gewählt, daß man bequem rechnen kann. Darum wählt man Vielfache des Divisors oder Vielfache eines Näherungswertes des Divisors.

b) $3\,066 : 42$

$3066 : 42 = 73$
294
126
126

Überschlag:
$2800 : 40 = 70$
$x \approx 70$
Vergleich:
$73 \approx 70$

Kontrolle:
$42 \cdot 73$
294
126
3066

Bei der Rechnung wiederholen sich folgende Teilschritte:

1. Ermitteln des Dividenden für die Teilrechnung
2. Überschlag zur Ermittlung des Zwischenergebnisses
3. Multiplizieren des Zwischenergebnisses mit dem Divisor
4. Subtrahieren des Produkts vom Dividenden der Teilrechnung

306	126
280 : 40 = 7 7 · 42 = 294 306 — 294 = 12	120 : 40 = 3 3 · 42 = 126 126 — 126 = 0
1. Stelle des Quotienten 73	2. Stelle

c) 15708 : 51 = 308

153
40
0
408
408

Überschlag: 15 000 : 50 = 300

Vergleich: 308 ≈ 300

Beachte: 40 : 51 ist gleich 0 Rest 40; die Null muß im Quotienten an der nächsten Stelle geschrieben werden.

d) 2516 : 31 = 81

248
36
31
Rest 5

Überschlag:
2400 : 30 = 80

Kontrolle: 81 · 31
243
81
2511
+ 5
2516

2516 : 31 ist nicht lösbar; man errechnet **81 Rest 5**.

e) 2993 : 62 = 48

248
513
496
Rest 17

Überschlag:
3000 : 60 = 50

Kontrolle: 62 · 48
248
496
2976
+ 17
2993

2993 : 62 ist nicht lösbar; man errechnet **48 Rest 17**.

Aufgaben

1. a) 420 : 12
552 : 12
708 : 12

b) 885 : 15
990 : 15
795 : 15

2. a) 300 : 25
850 : 25
925 : 25

b) 473 : 11
605 : 11
792 : 11

3. a) 7 497 : 21
5 103 : 21
2 856 : 21

b) 3 875 : 31
7 812 : 31
9 765 : 31

4. a) 9 758 : 41
7 093 : 41
8 938 : 41

b) 6 528 : 51
7 854 : 51
6 987 : 51

5. a) 3 286 : 53
5 986 : 82
3 948 : 42

b) 7 502 : 62
12 616 : 83
17 578 : 94

6. a) 2 345 : 35
3 735 : 45
6 808 : 92

b) 4 418 : 94
23 328 : 72
28 365 : 61

7. 950 Konservengläser mit Bohnen werden in Kartons zu je 25 Stück verpackt. Die Hälfte davon sind Stangenbohnen. Wieviel Kartons werden mit Stangenbohnen gefüllt?

8. 420 kg Spargel sollen in Kisten zu je 15 kg abgeliefert werden. Der vierte Teil davon ist blauer Spargel. Wieviel Kisten blauer Spargel können geliefert werden?

9. Am 1. Mai soll in Reihen zu 12 angetreten werden. Wieviel Reihen bilden die Werktätigen eines Betriebes, in dem 1 176 Beschäftigte sind, wenn 48 Werktätige nicht teilnehmen können?

10. Für einen Kongreß stehen Busse mit je 36 Sitzplätzen zur Verfügung. Wieviel Busse werden benötigt, um die 3 500 Teilnehmer zu befördern, wenn 720 Teilnehmer andere Verkehrsmittel benutzen?

11. Wenn man eine Zahl x mit 12 multipliziert und zu diesem Produkt 360 addiert, erhält man 9000. Berechne die Zahl x!

12. Wenn man eine Zahl x mit 32 multipliziert und zu diesem Produkt 3 128 addiert, erhält man 27 000. Berechne die Zahl x!

13. Wenn man von einer Zahl 300 subtrahiert und diese Differenz mit 25 multipliziert, erhält man 17 500. Wie heißt die Zahl?

14. Wenn man von einer Zahl 50 subtrahiert und dann die Differenz mit 15 multipliziert, erhält man 28 500. Wie heißt die Zahl?

15. a) 738 : 21 b) 488 : 32
2 852 : 32 6 535 : 42
6 373 : 62 8 917 : 52

16. a) 835 : 64 b) 974 : 92
7 163 : 24 6 369 : 82
1 567 : 34 4 777 : 72

17. Kann man 975 Glühlampen in Kartons zu je 24 Glühlampen verpacken? Begründe deine Antwort!

18. Kann man 1 225 Taschentücher in Kartons zu je 12 Stück verpacken? Begründe deine Antwort!

19. Eine Sendung Schulbücher wird in Stapeln zu je 25 Stück verpackt. 3 620 Bücher sind zu verschicken.

20. Eine Sendung Übungshefte wird in Stapeln zu je 25 Stück verpackt. 12 890 Stück sind zu verschicken.

C

24

Auch das folgende Beispiel zeigt, wie durch Überschlagsrechnung die Ergebnisse ermittelt werden.

39 9374 : 29 = 3.. *Überschlag:* 9 000 : 30 = 300
87
67

9374 : 29 = 323 *Überschlagen der Zwischenergebnisse:* *Kontrolle:* 323 · 29
87 60 : 30 = 2 646
67 90 : 30 = 3 2907
58 9367
94 + 7
87 9374
Rest 7

9 374 : 29 ist nicht lösbar; man errechnet **323 Rest 7**.

Aufgaben

Führe einen Überschlag durch! Kontrolliere durch Multiplikation!

1. a) 72 : 36 b) 195 : 65
87 : 29 138 : 46
95 : 19 172 : 86
93 : 31 329 : 47

2. a) 288 : 36 b) 368 : 46
228 : 76 468 : 78
267 : 89 462 : 66
528 : 88 464 : 58

3. a) 4 598 : 38 b) 1 368 : 76
15 324 : 77 78 912 : 96
36 668 : 89 48 374 : 67

4. a) 1 458 : 27 b) 2 178 : 66
30 336 : 48 8 151 : 57
18 612 : 36 23 896 : 29

5. a) 11 984 : 56 b) 31 356 : 39
26 709 : 89 63 358 : 79
34 068 : 68 62 040 : 88

6. a) 23 689 : 27 b) 45 714 : 57
23 028 : 38 43 344 : 48
67 997 : 97 89 793 : 99

7. a) 8 592 : 45 b) 7 734 : 66
7 183 : 68 8 003 : 77
9 352 : 87 5 209 : 88

8. a) 3 465 : 58 b) 83 452 : 86
1 281 : 67 74 283 : 78
4 703 : 89 50 723 : 59

9. Von einem Birnbaum kann man durchschnittlich 38 kg Birnen ernten.
Wieviel Birnbäume wurden etwa abgeerntet, wenn eine GPG insgesamt 8 200 kg Birnen erntete?
Wieviel Kilogramm Pfirsiche erntete man durchschnittlich von einem Baum, wenn man 2 600 kg Früchte pflückte?

10. Von einem Apfelbaum kann man durchschnittlich 29 kg Äpfel ernten.
Wieviel Apfelbäume wurden abgeerntet, wenn eine GPG 9 100 kg Äpfel erntete?
Wieviel Kilogramm Süßkirschen erntete man durchschnittlich von einem Baum, wenn die Ernte insgesamt 2 700 kg betrug?

11. Wenn man von 2 852 eine Zahl b subtrahiert, dann diese Differenz durch 63 dividiert, erhält man 45. Überlege zuerst, wie groß die Differenz ist! Gib dann die Zahl b an!

12. Wenn man von 5 444 eine Zahl d subtrahiert, dann diese Differenz durch 81 dividiert, erhält man 67. Überlege zuerst, wie groß die Differenz ist! Gib dann die Zahl d an!

40 In einem Ferienheim werden in 14 Tagen für 75 Gäste 40,5 kg Butter verbraucht. Wieviel Butter erhält durchschnittlich ein Gast?

Lösungsplanung:

Butterverbrauch:
Für 75 Gäste in 14 Tagen 40,5 kg.
Für 1 Gast in 14 Tagen 40,5 kg : 75.
40,5 kg : 75 = x kg oder 40 500 g : 75 = x g

Rechnung:

40500 : 75 = 5..
375
30

40500 : 75 = 540
375
300
300
00

Überschlag: 40 000 : 80 = 500
$x \approx 500$

Man überlegt weiter mit Hilfe von Näherungswerten und rechnet:
320 : 80 = 4 oder 280 : 70 = 4
0 : 75 = 0

Kontrolle:

540 · 75
3780
2700
40500

Antwort: Ein Gast erhält durchschnittlich 540 g Butter in 14 Tagen.
Beachte: Jede Null muß bei der Rechnung berücksichtigt werden!

Aufgaben

1. In einer Gaststätte werden für 8 000 Mittagessen in 14 Tagen 435,4 kg Fett verbraucht. Wieviel Fett wird durchschnittlich an einem Tage benötigt?
2. Eine Konditorei verbrauchte für 300 Tortenböden in 21 Tagen 60,9 kg Zucker. Wieviel Gramm Zucker wurden durchschnittlich an einem Tage verbraucht?
3. Für 32 Ferkel wurden in 4 Wochen 102,4 kg Weizenkleie verfüttert. Wieviel Gramm Weizenkleie erhielt jedes Ferkel durchschnittlich in 4 Wochen?
4. In 28 Ferientagen hat ein 12jähriger Junge 4,76 kg zugenommen. Wieviel Gramm hat er durchschnittlich täglich zugenommen?
5. Ein Schwein erhöhte in 25 Tagen seine Masse von 65 kg auf 78,75 kg. Wieviel Gramm nahm das Schwein durchschnittlich täglich zu?
6. Ein Bullenkalb konnte seine Masse innerhalb von 18 Tagen von 60 kg auf 115,2 kg erhöhen. Um wieviel Gramm ist es durchschnittlich täglich schwerer geworden?

C

41 Familie Müller verbrauchte in einem Jahr 255 kg Fleisch, Familie Lehmann den dritten Teil und Familie Peters das Doppelte der Familie Müller.
Wieviel Kilogramm Fleisch verbrauchten diese drei Familien zusammen in einem Jahr?

Lösungsplanung:	*Lösung:*	*Rechnung und Kontrolle:*
Wieviel Fleisch verbrauchte Familie Lehmann?		$255 : 3 = 85$
$255\ kg : 3 = x\ kg$	$x = 85$	
Wieviel Fleisch verbrauchte Familie Peters?		$255 \cdot 2 = 510$
$255\ kg \cdot 2 = y\ kg$	$y = 510$	
Wieviel Fleisch verbrauchten die drei Familien?		$255 + 85 + 510 = 850$
$255\ kg + x\ kg + y\ kg = z\ kg$		
$255\ kg + 85\ kg + 510\ kg = z\ kg$	$z = 850$	

Antwort: Die drei Familien verbrauchten zusammen 850 kg Fleisch.

42 In einem Bezirk werden die Schüler von 260 Klassen gezählt. Der zehnte Teil der Klassen hat 34 Schüler, der vierte Teil hat 29 Schüler, der fünfte Teil hat 27 Schüler und der Rest der Klassen jeweils 31 Schüler.
Wieviel Schüler werden in diesen Klassen unterrichtet?

Bei dieser Aufgabe ist es vorteilhaft, wenn man als Lösungsplan eine Tabelle benutzt.

Anzahl der Klassen			Anzahl der Schüler		
Angaben	Beziehungen	Lösung	Angaben	Beziehungen	Lösung
gesamt		260			
10. Teil	260 : 10	26	34 je Kl.	34 · 26	884
4. Teil	260 : 4	65	29 je Kl.	29 · 65	1 885
5. Teil	260 : 5	52	27 je Kl.	27 · 52	1 404
Rest	260 — 26 — 65 — 52	117	31 je Kl.	31 · 117	3 627
				Anzahl aller Schüler:	7 800

(21) **a)** *Führe die Rechnungen des Beispiels* **42** *selbständig durch!*
b) *Versuche, auch die Lösung des Beispiels* **41** *mit Hilfe einer Tabelle übersichtlicher durchzuführen!*

Aufgaben

1. Die HO-Verkaufsstelle 47 erhielt 216 kg Schweinefleisch, die Verkaufsstelle 8 erhielt halb soviel und die HO-Gaststätte den dritten Teil dessen, was die Verkaufsstelle 47 erhielt. Wieviel Schweinefleisch erhielten diese drei Geschäfte insgesamt? Verwende eine Tabelle!

2. Eine Lieferung Tomaten wird ausgefahren. 86 kg bekommt ein Konsumgeschäft, viermal soviel erhalten die HO-Geschäfte, und die Kommissionshändler erhalten dreimal soviel wie das Konsumgeschäft. Wieviel Kilogramm Tomaten wurden insgesamt ausgeliefert?

3. Eine GPG schickte 230 kg Gurken auf den Markt. Tomaten hatte sie halb soviel geerntet wie Kohlrabi. Die Kohlrabiknollen wogen insgesamt den vierten Teil dessen, was die Gurken wogen. Wieviel Kilogramm Gemüse konnten insgesamt verkauft werden?

4. Eine Fischereigenossenschaft hatte 125 kg Plötzen gefangen. Barsche waren es doppelt soviel wie Hechte. Hechte hatte sie nur den fünften Teil des Fangs wie bei den Plötzen. Wieviel Kilogramm Fische waren insgesamt gefangen worden?

5. Ferkelfutter besteht zur Hälfte aus Gerstenschrot, zum 10. Teil aus Trockenhefe, zum 20. Teil aus Weizenkleie, zum 50. Teil aus Mineralstoffen, zum 20. Teil aus Magermilch. Der Rest ist Wasser. Berechne die Anteile der einzelnen Futterarten für 80 kg Ferkelfutter und schreibe die Ergebnisse in eine Tabelle!

6. Ein Kraftfuttergemisch für Zuchteber besteht zur Hälfte aus Haferschrot, zum 10. Teil aus Weizenkleie, zum 4. Teil aus Gerstenschrot, zum 100. Teil aus Mineralstoffen. Berechne den Anteil der einzelnen Futtersorten für 35 kg Futter! Schreibe die Ergebnisse in eine Tabelle!

C

27 Teilbarkeitsregeln

Wenn die Division $a : b$ ausführbar ist, nennt man b einen Teiler von a.
Man sagt auch: „a ist teilbar durch b" bzw. „a ist Vielfaches von b".

43 **a)** $18 : 6 = 3$ | 6 ist ein Teiler von 18.
$6 \cdot 3 = 18$ | 18 ist teilbar durch 6.

b) $19 : 6$ | 6 ist nicht Teiler von 19.
$6 \cdot 3 + 1 = 19$ | 19 ist nicht teilbar durch 6.

22 *Überprüfe die Teilbarkeit! Dividiere, wenn möglich!*

a) 18 : 2, 37 : 2, 26 : 2, 78 : 2, 45 : 2
b) 75 : 5, 25 : 5, 57 : 5, 60 : 5, 13 : 5
c) 70 : 10, 720 : 10, 43 : 10, 540 : 10
d) 500 : 100, 2 300 : 100, 270 : 100

16 **Alle Zahlen, die durch 2 teilbar sind, haben als letzte Grundziffer eine 0, 2, 4, 6 oder 8.**
Alle Zahlen, die durch 5 teilbar sind, haben als letzte Grundziffer eine 0 oder 5.
Alle Zahlen, die durch 10 teilbar sind, haben als letzte Grundziffer eine 0.
Alle Zahlen, die durch 100 teilbar sind, haben als letzte Grundziffern zwei Nullen.

Aufgaben

Sind folgende Zahlen durch 2 teilbar? Begründe deine Antwort! Löse dann die Aufgaben!

1. a) 64 b) 144 c) 1 003 d) 1 240
2. a) 66 b) 188 c) 2 005 d) 4 240

Sind folgende Zahlen durch 10 teilbar? Begründe deine Antwort! Löse dann die Aufgaben!

3. a) 2 184 b) 5 670 c) 7 001 d) 7 010
4. a) 2 174 b) 5 620 c) 8 003 d) 8 030

Sind die Zahlen in den Aufgaben 5 und 6 durch 5 teilbar?

5. 375, 4 005, 6 321, 72 460
6. 85, 620, 7 400, 82 543
7. Bestimme alle einstelligen Zahlen, die Teiler von 360 sind!
8. Bestimme alle einstelligen Zahlen, die Teiler von 480 sind!
9. Sind folgende Zahlen durch 100 teilbar?
   3 500, 6 230, 7 000, 24 000, 556 700, 2 007 000, 45 670
10. Ist es möglich, 375 Pflanzen in 10 Reihen mit gleich viel Pflanzen zu setzen? Begründe deine Antwort!
11. Ist es möglich, 248 Autos in 5 gleich großen Lieferungen abzusenden? Begründe deine Antwort!

28 Schriftliches Verfahren (Divisor dreistellig)

44 50184 : 408 = 1..
408
93

50184 : 408 = 123
408
938
816
1224
1224
0

Überschlag: 40 000 : 400 = 100

Man überlegt weiter mit Hilfe von Näherungswerten und rechnet:

800 : 400 = 2 *Kontrolle:* 123 · 408
4920
1 200 : 400 = 3 984
50184

Auch bei dreistelligen Divisoren wiederholen sich bei der Rechnung die bekannten *Teilschritte*.

1. Ermitteln des Dividenden für die Teilrechnung
2. Überschlag zur Ermittlung des Zwischenergebnisses
3. Multiplizieren des Zwischenergebnisses mit dem Divisor
4. Subtrahieren des Produkts vom Dividenden der Teilrechnung

501	938	1 224
400 : 400 = 1	800 : 400 = 2	1 200 : 400 = 3
1 · 408 = 408	2 · 408 = 816	3 · 408 = 1 224
501 — 408 = 93	938 — 816 = 122	1 224 — 1 224 = 0
1. Stelle	2. Stelle	3. Stelle
des Quotienten 123		

C

Aufgaben

Rechne schriftlich!

1. a) 837 600 : 400
   8 028 800 : 800
   7 003 600 : 200
   b) 467 700 : 300
   9 196 200 : 900
   8 675 400 : 600

2. a) 685 500 : 500
   9 380 700 : 700
   1 345 600 : 800
   1 160 600 : 700
   b) ~~720 900 : 300~~
   1 890 900 : 900
   6 640 200 : 600
   5 823 600 : 200

3. a) 940 080 : 120
   b) 730 950 : 150
   c) 1 657 260 : 310
   d) 1 831 280 : 220
   e) 7 012 200 : 520
   f) 1 624 050 : 450
   a) 517 310 : 170
   b) 3 193 140 : 380
   c) 4 109 130 : 890
   d) 3 259 760 : 560
   e) 2 805 950 : 350
   f) 2 767 500 : 750

Rechne schriftlich! Kontrolliere deine Rechnung!

5. a) 3 421 : 311
   3 094 : 442
   4 680 : 312
   1 768 : 221
   13 200 : 165
   b) 5 175 : 225
   4 998 : 238
   17 510 : 515
   29 561 : 721
   9 984 : 832
6. a) 314 704 : 712
   105 915 : 921
   134 145 : 813
   40 664 : 184
   104 000 : 832
   b) 13 930 : 398
   39 597 : 591
   73 140 : 795
   66 526 : 899
   85 695 : 985

7. a) 523,800 t : 600
b) 386,000 kg : 400
c) 688,500 km : 900
d) 488,000 g : 800
e) 766,85 M : 245
f) 2 015,49 M : 381

8. a) 166,950 t : 450
b) 601,800 g : 850
c) 720,850 km : 650
d) 681,000 kg : 750
e) 3 754,93 M : 811
f) 3 175,38 M : 767

9. Durch eine Erhöhung der Milchproduktion konnten in einer Molkerei 163 t Butter mehr zur Verfügung gestellt werden, als geplant war. Wieviel Stück Butter zu je 250 g können aus dieser Buttermenge abgepackt werden?
Anleitung: Rechne erst in Kilogramm und dann in Gramm um!

10. Ein Mastschwein von 68 kg soll bis auf 110 kg gefüttert werden. Wieviel Tage muß es noch gefüttert werden, wenn es täglich etwa 600 g zunimmt?

C

11. Dividiere die folgenden Zahlen durch 522!
522 364; 361 746; 608 951
Sind diese Zahlen Vielfache von 522? Begründe deine Antwort!

12. Dividiere die folgenden Zahlen durch 472!
35 825; 199 365; 920 637
Sind diese Zahlen Vielfache von 472? Begründe deine Antwort!

13. Löse folgende Gleichungen!
a) $120 \cdot x = 7\,200$ $240 \cdot y = 8\,880$
b) $720 \cdot c = 54\,720$ $890 \cdot n = 88\,110$
c) $67\,973 = 101 \cdot t$ $175\,473 = 201 \cdot k$

14. Ein Weg von 6 km Länge soll gepflastert werden. 3 km 200 m sind bereits fertig.
Wieviel Tage braucht man noch, wenn täglich 200 m fertig werden?

15. 9 km Straßenbahnschienen sollen verlegt werden. 4 km 200 m sind bereits fertig.
Wieviel Tage sind noch notwendig, wenn täglich 400 m fertig werden?

16. Eine Straße von 450,80 m Länge soll mit neuen Bordsteinen versehen werden.
Wieviel Steine sind an einer Seite der Straße notwendig, wenn jeder Stein 125 cm lang ist?

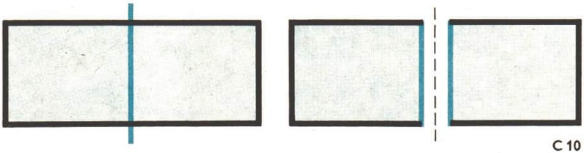
17. Für die Friedensfahrt soll eine Straße von 2,560 km mit Fahnen geschmückt werden.
Wieviel Fahnen werden für eine Seite der Straße gebraucht, wenn sie in einem Abstand von 135 m stehen sollen?

29 Teile eines Ganzen

45 Bild C 10 zeigt ein Rechteck, das in zwei gleiche kleine Rechtecke geteilt ist. Jedes ist halb so groß wie das ganze Rechteck.

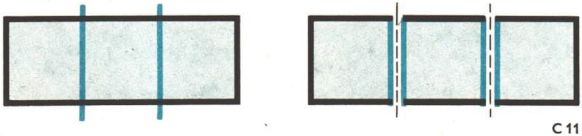
Für „ein halb" schreibt man „$\frac{1}{2}$".

Wenn man beide „Hälften" zusammensetzt, so erhält man wieder das ganze Rechteck.



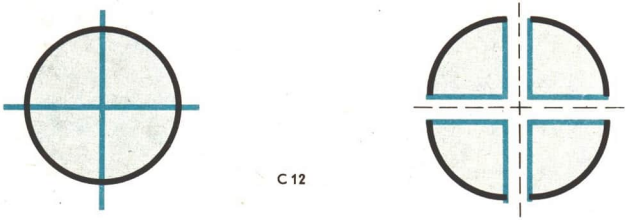
C 10

46 Bild C 11 zeigt ein Rechteck, das in drei gleiche kleine Rechtecke geteilt ist. Jeden dieser Teile nennt man ein Drittel. Für „ein Drittel" schreibt man „$\frac{1}{3}$". Wenn man die drei kleinen Rechtecke zusammensetzt, so erhält man wieder das ganze Rechteck.



C 11

47 Bild C 12 zeigt einen Kreis, der in vier gleich große Teile geteilt ist. Jeden dieser Teile nennt man einen Viertelkreis. Für „ein Viertel" schreibt man „$\frac{1}{4}$". Wenn man die vier Viertelkreise zusammensetzt, so erhält man wieder den ganzen Kreis.



C 12

(23) *Zeichne eine Strecke von 8 cm Länge!*

a) *Teile diese Strecke in zwei gleiche Teile! Wie lang ist die Hälfte der Strecke?*

b) *Teile die Strecke in vier gleiche Teile! Wie lang ist ein Viertel der Strecke?*

(24) *Zeichne eine Strecke von 15 cm Länge! Teile diese Strecke in drei gleiche Teile! Wie lang ist ein Drittel dieser Strecke?*

(25) **a)** *Mutter kauft eine Tafel Schokolade. Karin, Hannelore, Peter und Wolfgang erhalten jeweils ein gleich großes Stück Schokolade. Wieviel Schokolade ist das?*

b) *Zeichne zwei Kreise jeweils mit dem Radius $r = 4$ cm! Schneide die Kreise aus! Teile den einen Kreis durch Falten in Halbe und den anderen in Viertel! Bezeichne jeden Teil!*

C

Aufgaben

1. Familie Krüger hat einen rechteckigen Garten. Ein Viertel davon ist mit Rasen bedeckt, ein anderes Viertel ist Obstgarten, ein weiteres Viertel ist Blumengarten. Der Rest ist Gemüseland. Gib zwei verschiedene Möglichkeiten für die Aufteilung des Gartens an!

2. Ein rechteckiger Stadtpark ist zu einem Viertel als Tiergehege eingezäunt. Ein weiteres Viertel ist nur mit Rosen bepflanzt. Ein anderes Viertel wird als Sportanlage genutzt. Der Rest ist Liegewiese. Berechne die einzelnen Anteile! Der Stadtpark umfaßt eine Fläche von rund 240 000 m².

3. Zeichne eine Strecke von 7 cm Länge und teile sie mit Hilfe eines Lineals in Siebentel ein! Wie lang ist jede Teilstrecke?

4. Zeichne eine Strecke von 16 cm Länge und teile sie mit Hilfe eines Lineals in Achtel ein! Wie lang ist jede Teilstrecke?

5. Berechne $\frac{1}{5}$ von 35 M, 480 M, 6 245 M, 18 370 M, 345 705 M!

6. Berechne $\frac{1}{3}$ von 39 kg, 306 kg, 111 kg, 4 761 kg, 25 701 kg!

7. Eine Dampferfahrt dauerte 4 h und $\frac{1}{4}$ h. Wieviel Minuten dauerte sie?

8. Eine Busfahrt dauerte 7 h und $\frac{1}{5}$ h. Wieviel Minuten dauerte sie?

48 $182 : 7$
$182 = 140 + 42$
$182 : 7$ ist lösbar; denn $140 : 7 = 20$ und $42 : 7 = 6$, also $182 : 7 = 26$.

17 **Wenn a Vielfaches von c, b Vielfaches von c und c größer als Null ist, so ist $a + b$ durch c teilbar.**

Wenn die Summe $a + b$ durch eine Zahl c teilbar ist, so brauchen trotzdem nicht die Summanden a und b durch diese Zahl c teilbar zu sein.

26 *Überprüfe! Lassen sich Summe und Summanden durch die Zahl 6 dividieren?*

a) $192 = 180 + 12$ b) $384 = 360 + 24$
c) $156 = 130 + 26$ d) $318 = 290 + 28$

27 *Zerlege 156 und 318 so, daß jeder Summand durch 6 teilbar ist!*

49 $408 : 6$
$408 = 420 - 12$
$408 : 6$ ist lösbar; denn $420 : 6 = 70$ und $12 : 6 = 2$, also $408 : 6 = 68$.

18 **Wenn a Vielfaches von c, b Vielfaches von c und c größer als Null ist, so ist $a - b$ durch c teilbar.**

Wenn die Differenz $a - b$ durch eine Zahl c teilbar ist, so brauchen trotzdem nicht Minuend und Subtrahend durch die Zahl c teilbar zu sein.

28 *Überprüfe! Lassen sich Differenz, Minuend und Subtrahend durch die Zahl 7 dividieren?*

a) $119 = 140 - 21$ b) $322 = 350 - 28$
c) $168 = 212 - 44$ d) $469 = 487 - 18$

29 *Stelle 168 und 469 so als Differenz dar, daß Minuend und Subtrahend durch 7 teilbar sind!*

50 $240 : 4$
$240 = 10 \cdot 24$
$240 : 4$ ist lösbar; denn $24 : 4 = 6$, also $240 : 4 = 60$.

19 **Wenn a Vielfaches von c oder b Vielfaches von c und c größer als Null ist, so ist $a \cdot b$ durch c teilbar.**

Wenn das Produkt $a \cdot b$ durch eine Zahl c teilbar ist, so braucht trotzdem nicht ein Faktor durch diese Zahl c teilbar zu sein.

C

(30) *Überprüfe! Lassen sich Produkt und ein Faktor durch 8 dividieren?*

a) $320 = 10 \cdot 32$ b) $560 = 10 \cdot 56$

c) $240 = 4 \cdot 60$ d) $240 = 12 \cdot 20$

(31) *Stelle 240 so als Produkt dar, daß ein Faktor durch 8 teilbar ist!*

Aufgaben

1. Rechne mündlich! Zerlege den Dividenden so in zwei Summanden, daß du dividieren kannst!

a)	b)	c)	d)
192 : 3	2 430 : 3	15 450 : 5	250 300 : 5
154 : 7	5 150 : 5	12 360 : 6	210 280 : 7
176 : 8	3 720 : 6	18 270 : 9	630 180 : 9
141 : 3	2 790 : 9	14 210 : 7	420 480 : 6
165 : 5	4 960 : 8	16 280 : 4	540 240 : 6

2. Rechne mündlich! Stelle den Dividenden so als Differenz dar, daß du dividieren kannst!

a)	b)	c)	d)
171 : 9	261 : 9	2 360 : 40	5 440 : 80
152 : 8	354 : 6	4 140 : 60	4 760 : 70
133 : 7	413 : 7	8 010 : 90	2 640 : 40
145 : 5	621 : 9	5 340 : 60	7 020 : 90

3. Rechne mündlich! Zerlege den Dividenden so in Faktoren, daß du dividieren kannst!

a)	b)	c)
3 200 : 8	250 000 : 5	4 200 000 : 6
2 700 : 9	280 000 : 4	2 100 000 : 3
3 500 : 5	560 000 : 7	7 200 000 : 8
6 300 : 7	810 000 : 9	5 400 000 : 9

Aufgaben zur Übung und Wiederholung

Multipliziere mit 100 (1 000; 10 000)!

1. a) 35 b) 389
   c) 2 518 d) 60 000
   e) 25 367 f) 8 367 986

2. a) 40 b) 600
   c) 3 425 d) 80 000
   e) 45 407 f) 24 678 954

3. Rechne in Kilogramm um!
   a) 5 dt b) 356 dt
   c) 3 879 dt d) 17 840 dt

4. Rechne in Zentimeter um!
   a) 35 m b) 824 m
   c) 3 648 m d) 565 m

5. Rechne in Dezitonnen um!
   a) 3 t b) 350 t
   c) 4 600 t d) 38 400 t

6. Rechne in Milligramm um!
   a) 4 g b) 85 g
   c) 356 g d) 8 350 g

7. Gib in Metern an!
   a) 7 km b) 805 km
   c) 35 km d) 915 km

8. Gib in Kilometern an!
   a) 2 000 m b) 86 000 m
   c) 92 400 m d) 15 000 m

9. a) 4 800 M · 15
9 300 M · 26
2 700 M · 14
6 600 M · 18
4 300 M · 19

b) 1 750 M · 24
4 310 M · 21
2 460 M · 33
6 150 M · 42
3 250 M · 25

c) 1 964 M · 37
4 748 M · 32
6 526 M · 41
2 296 M · 28
2 537 M · 54

10.

a)	216	328	437	319	239	.	2
b)	124	326	112	124	224	.	6
c)	129	217	115	114	127	.	5
d)	328	117	219	113	115	.	7
e)	204	307	103	109	106	.	8

11. a) 32 · 44
27 · 71
66 · 85

b) 40 · 38
68 · 59
73 · 45

12. a) 95 · 36
76 · 48
53 · 60

b) 67 · 42
82 · 39
47 · 28

C

Welche Zahlen erfüllen folgende Gleichungen?

13. a) $w : 35 = 3\,000$
b) $s : 18 = 7\,000$
c) $f : 24 = 8\,000$

14. a) $5\,000 = d : 74$
b) $12\,000 = e : 81$
c) $17\,000 = f : 95$

15. a) 398 · 432
226 · 351
157 · 214

b) 847 · 327
951 · 649
762 · 963

16. a) 507 · 154
840 · 228
303 · 757

b) 570 · 185
704 · 157
860 · 179

17.

a)	372	819	4 356	25 309	.	200	389	274	308
b)	728	917	2 007	34 050	.	800	637	706	509

Rechne mündlich! Welche Zahlen erfüllen folgende Gleichungen?

18. a) $s : 11 = 5$
$r : 12 = 7$
$b : 15 = 6$
$j : 14 = 8$

b) $z : 17 = 3$
$d : 19 = 7$
$e : 21 = 3$
$x : 18 = 5$

19. a) $m : 22 = 5$
$w : 24 = 6$
$k : 25 = 7$
$y : 23 = 4$

b) $66 : 11 = t$
$84 : 12 = k$
$95 : 19 = p$
$65 : 13 = c$

20.

a)	1 248	1 426	1 684	1 840	2 986	3 288	:	2
b)	1 263	1 590	1 833	2 169	2 499	4 545	:	3
c)	1 248	1 680	2 084	2 404	3 648	4 488	:	4
d)	1 555	2 050	2 505	1 050	1 105	1 335	:	5

21. Multipliziere 2 349 mit 5, mit 9 und mit 8! Die Ergebnisse findest du unter den Zahlen 21 141; 13 445; 11 745; 86 792; 18 792.

22. a) 31,160 kg : 20
62,440 kg : 20
34,380 kg : 20
98,760 kg : 30

b) 89,640 kg : 40
73,520 kg : 40
65,250 kg : 50
97,750 kg : 50

c) 91,350 kg : 70
72,590 kg : 70
25,600 kg : 80
88,160 kg : 80

23. a) 428 : 12
132 : 11
954 : 14
848 : 16
475 : 15

b) 724 : 18
801 : 17
512 : 15
956 : 21
667 : 26

24. a) 527 : 22
280 : 24
415 : 26
934 : 28
651 : 23

b) 452 : 42
413 : 37
816 : 48
805 : 35
708 : 39

25. Der 25. Teil einer Zahl ist 22. Wie heißt die Zahl?

C

26.

a)	176	154	187	198	220	297	352	473	616	1 573	4 686	:	11
b)	132	156	192	216	252	288	348	636	744	1 452	3 744	:	12
c)	252	273	378	462	525	651	693	945	819	1 995	1 365	:	21

27. Welche der Zahlen 7, 3, 6 und 9 sind Teiler der Zahlen 7 482, 15 492, 75 005, 504 701?

28. a) 21 045 : 69
34 983 : 69
28 350 : 81
15 748 : 31
23 030 : 49

b) 11 973 : 39
22 540 : 49
27 145 : 89
45 440 : 71
16 520 : 59

c) 18 724 : 31
19 026 : 21
20 010 : 29
42 944 : 61
23 345 : 29

29. Die folgenden vier Gleichungen gehören jeweils zusammen.
Mit der vierten Gleichung kannst du jeweils deine Ergebnisse kontrollieren.
Berechne a, b und c!

a) $720 \cdot a = 7\,200$
$a \cdot b = 450$
$b \cdot c = 3\,510$
$a \cdot b \cdot c = 35\,100$

b) $90 \cdot a = 6\,300$
$a \cdot b = 3\,570$
$b \cdot c = 2\,601$
$b = c$

c) $673 \cdot a = 134\,600$
$a \cdot b = 115\,000$
$b \cdot c = 120\,175$
$b - c = 366$

Durch welche Zahlen werden folgende Gleichungen erfüllt?

30. a) $85\,300 + s = 90\,000$
b) $a : 40 = 367$
c) $2\,452 = d : 60$

31. a) $36\,700 + t = 60\,000$
b) $b : 80 = 973$
c) $5\,936 = e : 30$

32. Wenn man Kartoffeln einlagert, verlieren sie Wasser und Stärke. Dieser Verlust (Schwund) beträgt oft den 10. Teil der eingelagerten Menge.
a) Berechne den Schwund für 50 dt, 50 t, 40 dt und 340 t!
b) Berechne die nach der Lagerung noch vorhandene Kartoffelmenge!

33. Eine Konservenfabrik verarbeitete 40 000 kg grüne Bohnen mehr, als geplant war. Der Plan sah 100 t vor. Wieviel Tonnen grüne Bohnen wurden insgesamt verarbeitet?

34. Im Jahre 1975 beförderte die Reichsbahn der DDR etwa 288 000 000 t Güter und ungefähr 636 000 000 Personen.
a) Wieviel Tonnen Güter wurden angenähert in einem Monat befördert?
b) Wieviel Personen wurden angenähert in einem Monat befördert?

35. Wieviel Korbflaschen zu je 25 l können aus einem Tank mit 72 000 l Wein gefüllt werden?

36. Drei Tonnen Spee werden in Packungen zu je 230 g abgefüllt. Wieviel Packungen sind das angenähert?

37. Zwei Tonnen Gurken werden in Gläsern mit je 440 g Gurken konserviert. Wieviel Gläser sind das angenähert?

38. Bei einer Berechnung erhielt man für den Durchmesser der Erde 12 756,776 km. Berechne den Erdradius! Gib für beide Zahlen Näherungswerte an!

39. Am 15. Juni war in einem Bezirk von 52 700 Hektar Wiesen noch der 4. Teil zu mähen.
a) Wieviel Hektar waren noch zu mähen?
b) Wieviel Hektar waren schon gemäht?

40. Von 10 760 Hektar Raps war am 12. Juli der 5. Teil gemäht.
a) Wieviel Hektar waren gemäht?
b) Wieviel Hektar waren noch zu mähen?

41. Ein Schüler braucht im Jahr etwa 15 Hefte. Aus einer Tonne Papier kann man 25 000 Hefte herstellen.
Wieviel Schüler kann man mit den Heften aus 30 Dezitonnen Papier im Jahr versorgen?

42. In einem Mathematikbuch steht: „Die Summe von drei aufeinanderfolgenden Zahlen ist stets durch 3 teilbar."
Überprüfe diesen Satz an fünf Beispielen! Wähle hierfür vierstellige Zahlen!

C

43. Schreibe zwei dreistellige Zahlen auf! Dabei soll eine Zahl größer sein als die andere. Bilde dann

a) die Summe, b) die Differenz, c) das Produkt dieser Zahlen!

Ein Ergebnis läßt sich durch 3 teilen. Untersuche dies an vier Beispielen!

44. Berechne den Quotienten aus der Summe von 108 640 und 38 024 und dem Dreifachen von 9!

45. Ist es möglich, daß das Produkt von zwei Zahlen genauso groß ist wie der Quotient aus denselben Zahlen? Findest du solche Zahlen?

46. Übertrage die Tabelle in dein Heft! Berechne $a + b$, $a - b$, $a \cdot b$ und $a : b$!

a	b	$a + b$	$a - b$	$a \cdot b$	$a : b$
80	20				
164	4				
225	15				
63	21				

C

47. Durch welche Zahlen werden folgende Ungleichungen erfüllt?

a) $1\,245 + 8\,250 < z < 1\,245 + 8\,350$
b) $2\,802 + 2\,650 < z < 2\,802 + 2\,750$
c) $1\,079 + 1\,550 < z < 1\,079 + 1\,650$

48. Durch welche Zahlen werden folgende Ungleichungen erfüllt?

a) $576 - 325 > x > 576 - 335$
b) $2\,608 - 921 > x > 2\,608 - 931$
c) $3\,677 - 677 > x > 3\,677 - 687$

49. Durch welche Zahlen werden folgende Ungleichungen erfüllt?

a) $5\,000 : 100 > y > 5\,600 : 200$
b) $10\,000 : 500 > y > 10\,000 : 1\,000$
c) $8\,800 : 100 > y > 8\,800 : 200$

50. Zum Düngen von drei Versuchsbeeten stehen 1,275 kg Dünger bereit. Wieviel Gramm Dünger erhält jedes Beet?

51. Jungpioniere haben 250 Erdbeerpflanzen gezogen. Die Pflanzen sollen auf vier Beete ausgepflanzt werden. Wieviel Pflanzen stehen dann auf jedem Beet?

52. a) $82\,844 : 4$, $61\,539 : 3$, $41\,862 : 2$, $62\,163 : 3$, $43\,284 : 4$
b) $64\,812 : 2$, $48\,420 : 4$, $93\,276 : 3$, $48\,124 : 2$, $61\,860 : 6$

53. a) $19\,248 : 6$, $40\,408 : 8$, $25\,020 : 5$, $28\,357 : 7$, $90\,420 : 6$
b) $13\,612 : 4$, $47\,018 : 2$, $30\,150 : 3$, $50\,510 : 5$, $21\,610 : 2$

54. a) 1 340 : 20 b) 5 530 : 70
1 600 : 40 1 500 : 50
1 890 : 90 3 680 : 40
1 320 : 60 6 570 : 90

55. a) 3 550 : 50 b) 2 480 : 40
1 260 : 60 3 690 : 30
2 170 : 70 7 140 : 70
4 480 : 80 5 460 : 60

56. a) 9 744 : 29 b) 6 396 : 39
7 337 : 29 5 382 : 39
3 683 : 29 8 853 : 39
5 075 : 29 9 399 : 39
6 844 : 29 7 176 : 39

57. a) 6 223 : 49 b) 7 257 : 59
6 664 : 49 6 785 : 59
8 428 : 49 8 378 : 59
9 555 : 49 9 617 : 59
7 448 : 49 8 142 : 59

58. a) 14 632 : 31 b) 26 568 : 41
14 098 : 19 18 615 : 51
12 054 : 21 32 637 : 69
31 242 : 41 26 928 : 99
13 253 : 29 21 476 : 59

59. a) 79 893 : 99 b) 48 576 : 69
27 876 : 69 16 195 : 79
13 230 : 49 19 592 : 31
16 430 : 31 49 700 : 71
19 680 : 41 18 113 : 59

60. Ein Verbesserungsvorschlag eines Ingenieurs erbrachte im Jahr einen Nutzen von 210 000 M. Wieviel Mark Nutzen erbrachte dieser Verbesserungsvorschlag angenähert in einem Monat?

61. Auf einem Feld von 20 Hektar wurden 624 t Zuckerrüben geerntet. Wieviel Dezitonnen Zuckerrüben konnten im Durchschnitt auf einem Hektar geerntet werden?

62. a) 154,56 M : 21 b) 595,35 M : 81 c) 458,37 M : 99
211,42 M : 31 444,79 M : 19 339,77 M : 61
233,07 M : 51 930,00 M : 15 182,12 M : 29
910,35 M : 21 310,17 M : 49 264,69 M : 51
365,54 M : 49 597,78 M : 81 182,04 M : 41

63. a) 208,65 m : 39 b) 170,52 m : 42 c) 198,12 m : 39
139,84 m : 19 496,40 m : 68 183,60 m : 51
157,08 m : 51 158,34 m : 39 408,32 m : 58
301,76 m : 41 546,78 m : 78 195,20 m : 61
576,70 m : 79 579,36 m : 68 127,26 m : 21

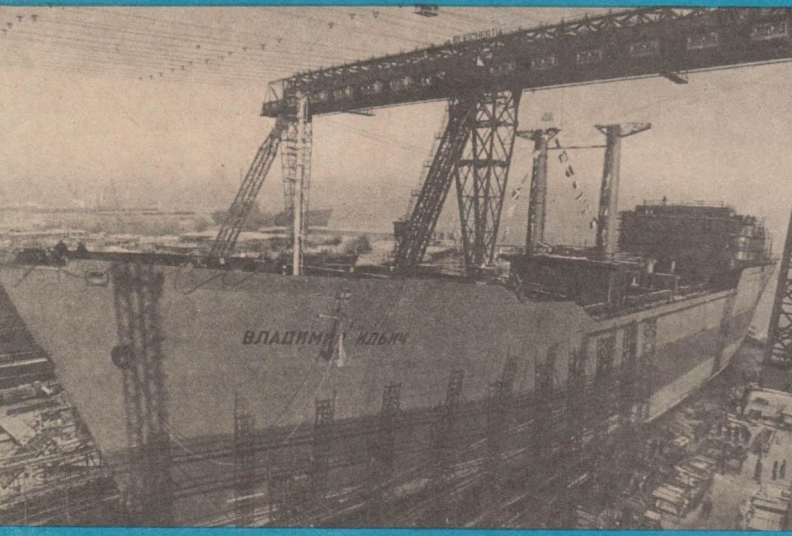
64. a) 573,990 km : 57 b) 361,200 km : 84 c) 344,120 km : 14
900,420 km : 86 600,000 km : 96 76,680 km : 36
444,000 km : 74 278,880 km : 24 791,370 km : 81

65.

a	*b*	*a* : *b*
338	2	
444	6	
248	8	
669	3	
558	9	

66.

a	*b*	*a* : *b*
668	4	
968	8	
475	5	
784	7	
890	5	


ВЛАДИМИР ИЛЬИЧ

P
Q

D. Geometrische Grundbegriffe

161 Gegenseitige Lage von Punkten und Geraden
163 Gegenseitige Lage von zwei Geraden
166 Richtung und Richtungssinn
168 Strahlen
170 Halbebenen
172 Antragen und Abtragen von Strecken
175 Vergleichen von Strecken
177 Gegenseitige Lage von drei Geraden
179 Dreiecke
181 Verschiebung von Dreiecken; Verschiebungspfeil
187 Nacheinanderausführung von Verschiebungen
189 Verschiebung von Geraden

Punkte und Geraden

1 Gegenseitige Lage von Punkten und Geraden

Wenn ein Punkt P einer Geraden g angehört, so sagt man:
„Der Punkt P **liegt auf** der Geraden g" oder
„Die Gerade g **geht durch** den Punkt P" (Bild D 1).

Wenn ein Punkt P einer Geraden g nicht angehört, so sagt man:
„Der Punkt P liegt nicht auf der Geraden g" oder
„Die Gerade g geht nicht durch den Punkt P" (Bild D 2).

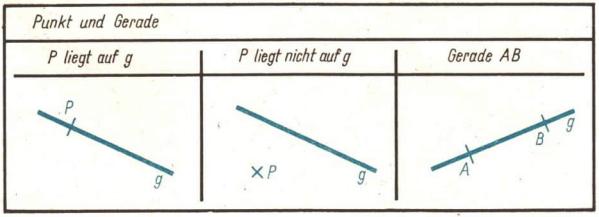
D

(1) **a)** *Zeichne Geraden, die durch einen gegebenen Punkt P gehen! Wieviel derartige Geraden gibt es?*

b) *Zeichne Geraden, die durch zwei gegebene Punkte A und B gehen! Wieviel derartige Geraden gibt es?*

Zwei Punkte lassen sich stets nur durch eine einzige Gerade verbinden. Die Gerade, die zwei Punkte A und B verbindet, nennt man die **Verbindungsgerade** von A und B (Bild D 3); man bezeichnet sie mit Gerade AB (oder Gerade BA).

D 1 D 2 D 3



1 Durch zwei Punkte geht genau eine Gerade.

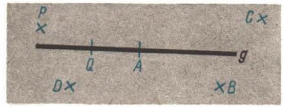
Jeder Geraden gehören beliebig viele Punkte an. Je zwei dieser Punkte bestimmen die betreffende Gerade eindeutig.
Durch eine Zeichnung kann immer nur ein Teil einer Geraden veranschaulicht werden, weil jede Gerade unbegrenzt ist.

Aufgaben

1. Zeichne eine Gerade g!
Zeichne dann drei Punkte, die auf der Geraden g liegen!

2. Zeichne eine Gerade g!
Zeichne dann drei Punkte, die nicht auf der Geraden g liegen!

3. Betrachte das Bild D 4!
   a) Welche Punkte liegen auf der Geraden g?
   b) Welche Punkte liegen nicht auf der Geraden g?



D 4

4. Zeichne eine Gerade h!
Zeichne dann einen Punkt C, der auf h liegt, und einen Punkt D, der nicht auf h liegt!

5. Zeichne eine Gerade m!
Zeichne dann einen Punkt T, der nicht auf m liegt, und einen Punkt Q, der auf m liegt!

6. Zeichne einen Punkt P!
Zeichne dann eine Gerade g, die durch den Punkt P geht!

7. Zeichne einen Punkt P!
Zeichne dann eine Gerade h, die nicht durch den Punkt P geht!

8. Zeichne zwei Punkte R und S!
Zeichne dann die Gerade RS!
Gib dann einen Punkt an, der nicht auf der Geraden RS liegt!

9. Zeichne zwei Punkte A und B!
Zeichne dann die Gerade AB!
Gib dann einen Punkt C an, der auf der Geraden AB liegt!

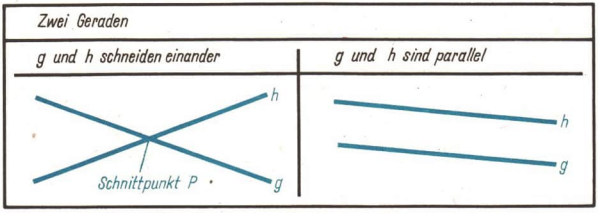
10. Zeichne zwei Punkte A und B!
    a) Zeichne eine Gerade, die durch A **und** B geht!
    b) Zeichne eine Gerade, die durch B geht!
    c) Zeichne eine Gerade, die **entweder** durch A **oder** durch B geht!

11. Zeichne zwei Punkte A und B!
    a) Zeichne eine Gerade, die **weder** durch A **noch** durch B geht!
    b) Zeichne eine Gerade, die durch B, **aber nicht** durch A geht!
    c) Zeichne eine Gerade, die **sowohl** durch A **als auch** durch B geht!

2 Gegenseitige Lage von zwei Geraden

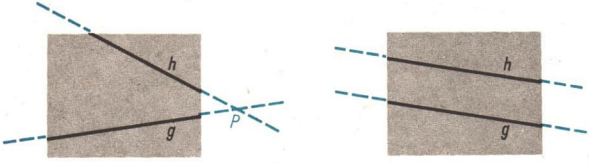
2 **Zwei Geraden haben höchstens einen Punkt gemeinsam.**

Zwei Geraden, die genau einen Punkt gemeinsam haben, **schneiden** einander. Den gemeinsamen Punkt nennt man ihren **Schnittpunkt** (Bild D 5).



D 5 D 6

Zwei Geraden einer Ebene, die keinen Punkt gemeinsam haben, nennt man **parallel** (Bild D 6). Sind zwei Geraden parallel, so heißt jede der beiden Geraden eine **Parallele** der anderen.
Der Schnittpunkt zweier Geraden kann auch außerhalb des benutzten Zeichenblattes liegen (Bild D 7).
Zwei parallele Geraden haben auch außerhalb des Zeichenblattes keinen Schnittpunkt (Bild D 8).

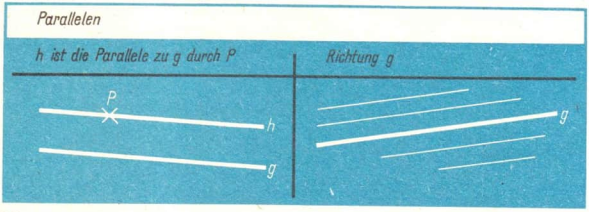


D 7 D 8

3 **Durch einen Punkt gibt es zu einer Geraden genau eine Parallele.** (Bild D 9)

(2) *Zeichne eine Gerade g und einen Punkt A, der nicht auf g liegt!*
Zeichne dann die Parallele zu g durch A!

(3) *Zeichne ein Parallelogramm ABCD!*
Nenne diejenigen Paare von Geraden, die
a) *einander schneiden,* **b)** *parallel sind!*



D 9 D 10

Sind zwei Geraden parallel, so sagt man auch, daß sie **gleiche Richtung** haben (Bild D 10). Zwei Geraden, die einander schneiden, haben **verschiedene Richtung.**

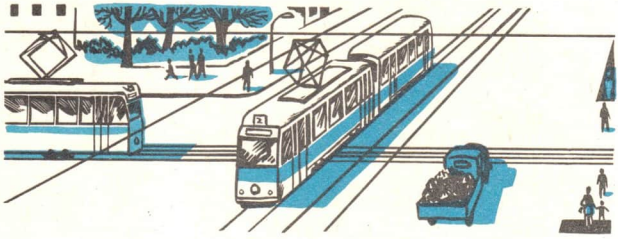
(4) *Wieviel verschiedene Richtungen werden durch die Seiten*
a) *eines Parallelogrammes,*
b) *eines Trapezes festgelegt?*
Begründe Deine Antworten jeweils an Hand einer Zeichnung!

(5) *Zeichne jeweils ein Viereck, dessen Seiten*
a) *vier verschiedene Richtungen,*
b) *drei verschiedene Richtungen,*
c) *zwei verschiedene Richtungen festlegen!*

D

[1] Die beiden Schienen eines geradlinigen Straßenbahngleises haben gleiche Richtung (Bild D 11).

D 11



Aufgaben

1. Zeichne zwei Geraden, die einander schneiden!

a) Bezeichne die beiden Geraden mit Hilfe von vier Punkten!

b) Bezeichne die beiden Geraden mit Hilfe von drei Punkten!

2. Zeichne drei Geraden verschiedener Richtung!

3. Zeichne drei Geraden gleicher Richtung!

4. Nenne geometrische Figuren, bei denen zwei Seiten parallel sind!

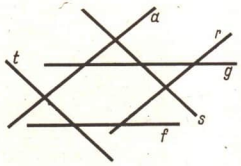
5. Nenne geometrische Figuren, bei denen nicht je zwei Seiten parallel sind!

6. Zeichne zwei Geraden g_1 und g_2, die verschiedene Richtung haben! Erkläre, wann zwei Geraden gleiche Richtung haben!

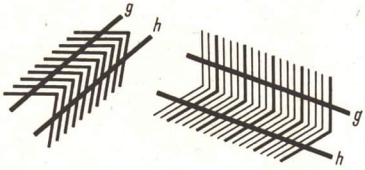
7. Zeichne zwei Geraden h_1 und h_2, die gleiche Richtung haben! Erkläre, wann zwei Geraden verschiedene Richtung haben!

8. Im Bild D 12 sind verschiedene Geraden gezeichnet. Nenne die Paare von Geraden, die gleiche Richtung haben!

9. Überprüfe mit Hilfe von zwei Zeichendreiecken, ob die Geraden g und h im Bild D 13 parallel sind!



D 12



D 13

10. Zeichne eine Gerade g!
Zeichne dann einen Punkt P, der nicht auf g liegt!
Zeichne die Parallele zu g durch P!

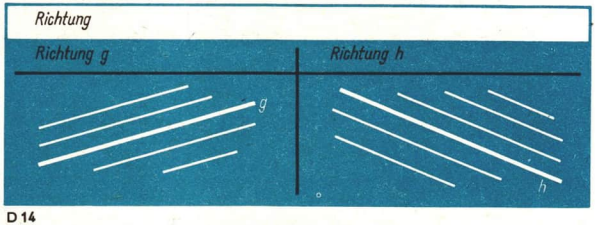
11. Zeichne eine Gerade g!
Zeichne dann zwei Punkte P und Q, die nicht auf g liegen!
Zeichne die Parallelen zu g durch P und Q!

12. Zeichne eine Gerade g!
Zeichne dann einen Punkt P, der auf g liegt!
Zeichne die Senkrechte zu g durch P!

13. Zeichne eine Gerade g!
Zeichne dann einen Punkt P, der nicht auf g liegt!
Zeichne die Senkrechte zu g durch P!

3 Richtung und Richtungssinn

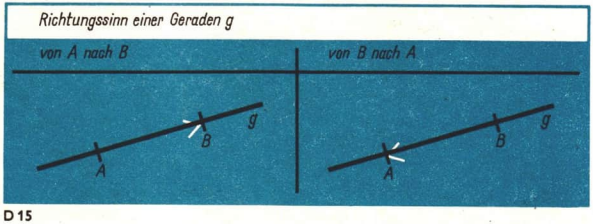
Wird eine Gerade mit g bezeichnet, so sagt man:
„Durch die Gerade g wird die **Richtung** g festgelegt."
Jede Parallele zur Geraden g hat die gleiche Richtung g wie die Gerade g (Bild D 14). Jede Gerade, die die Gerade g schneidet, hat nicht die Richtung g.



D 14

4 **Jede Gerade legt genau eine Richtung fest.**

6 *Zeichne eine Gerade g und auf ihr zwei Punkte A und B! Fahre dann mit der Bleistiftspitze auf dieser Geraden entlang! Wieviel Möglichkeiten gibt es?*



D 15

Es gibt zwei Möglichkeiten, eine Gerade g mit den Punkten A und B zu **durchlaufen** (Bild D 15).

a) Wir durchlaufen die Gerade g **von A nach B**. Diesen Fall veranschaulichen wir durch eine Pfeilspitze bei B.
b) Wir durchlaufen die Gerade g **von B nach A**. Diesen Fall veranschaulichen wir durch eine Pfeilspitze bei A.

Durch die Angaben von **A nach B** bzw. **von B nach A** wird auf der Geraden g jeweils ein **Richtungssinn** festgelegt.
Man sagt: „Der Richtungssinn **von B nach A** ist dem Richtungssinn **von A nach B entgegengesetzt**."

Richtungssinn von A nach B Richtungssinn von B nach A D 16

2 Wir erläutern den Begriff „Richtungssinn" an einem Beispiel:

Zwei Orte A und B sind durch eine neue Straße geradlinig miteinander verbunden (Bild D 16). Durch diese Straße wird eine *Richtung* festgelegt. Zwei Fahrzeuge, die zum Beispiel von A nach B fahren, fahren mit dem *gleichen Richtungssinn*. Zwei Fahrzeuge, die einander *begegnen*, fahren mit *entgegengesetztem Richtungssinn*.

Aufgaben

1. Zeichne ein Rechteck $ABCD$!
   a) Gib die Seiten an, die gleiche Richtung haben!
   b) Gib die Seiten an, die verschiedene Richtung haben!
   c) Wieviel verschiedene Richtungen haben die Seiten des Rechtecks?

2. Zeichne ein Trapez $QRST$!
   a) Gib die Seiten an, die zueinander parallel sind!
   b) Gib die Seiten des Trapezes an, die einander schneiden!
   c) Wieviel verschiedene Richtungen haben die Seiten des Trapezes?

3. Zeichne einen Kreis und in diesen Kreis einen Durchmesser!
   Zeichne dann zwei Sehnen in diesen Kreis, die die gleiche Richtung wie der Durchmesser haben!

4. Zeichne einen Kreis und in diesen Kreis einen Durchmesser!
   Zeichne dann zwei Sehnen in diesen Kreis, die parallel zum Durchmesser sind!

5. Zeichne ein Parallelogramm $ABCD$!
   Erläutere an Hand der Zeichnung, wie jeweils die gegenüberliegenden Seiten durchlaufen werden müssen, damit sie
   a) gleichen Richtungssinn,
   b) entgegengesetzten Richtungssinn besitzen!

6. Zeichne ein Rechteck $EFGH$!
   Erläutere an Hand der Zeichnung, wie jeweils die gegenüberliegenden Seiten durchlaufen werden müssen, damit sie
   a) gleichen Richtungssinn,
   b) entgegengesetzten Richtungssinn besitzen!

D

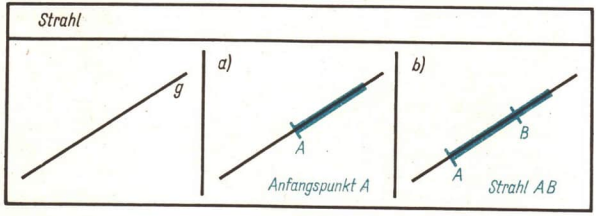
(7) *Zeichne eine Gerade g! Wähle dann auf der Geraden g einen Punkt A! Zeichne von A aus einen Teil der Geraden mit Farbstift nach!*

Jeder Punkt A, der auf einer Geraden g liegt, zerlegt die Gerade g in zwei **Strahlen**. Den Punkt A nennt man den **Anfangspunkt** beider Strahlen (Bild D 17a). Daraus folgt: Zu einem Strahl gehören ein Punkt einer Geraden als Anfangspunkt und alle Punkte dieser Geraden, die auf derselben Seite von seinem Anfangspunkt aus liegen.

Durch eine Zeichnung kann ein Strahl niemals vollständig veranschaulicht werden, weil jeder Strahl unbegrenzt ist. Man kann auch sagen: Ein Strahl ist eine gerade Linie, die auf der einen Seite einen Anfangspunkt hat und auf der anderen Seite unbegrenzt ist.

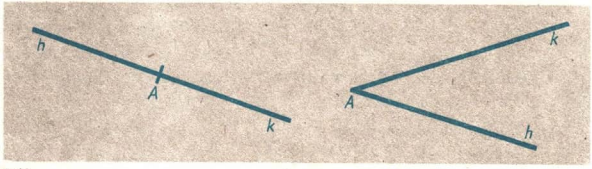
Einen Strahl mit dem Anfangspunkt A, auf dem ein Punkt B liegt, bezeichnet man als Strahl AB (Bild D 17b). Strahlen werden auch mit kleinen lateinischen Buchstaben bezeichnet.

D 17



D

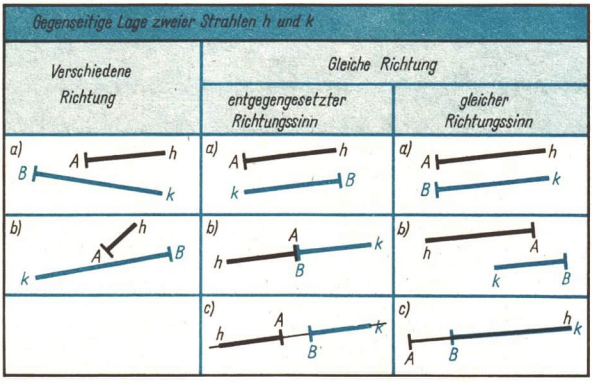
3 In den Bildern D 18a und b sind je zwei Strahlen *h* und *k* angegeben, die den gemeinsamen Anfangspunkt A haben.



D 18

(8) *Zeichne einen Strahl AB! Fahre mit der Bleistiftspitze den Strahl AB vom Anfangspunkt A bis zum Punkt B entlang!*

Durch den Strahl AB kann auf der Geraden AB ein Richtungssinn veranschaulicht werden.



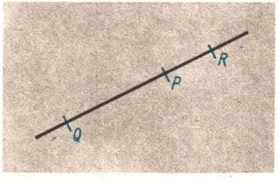
D 19

Im Bild D 19 werden verschiedene Fälle für die gegenseitige Lage von zwei Strahlen veranschaulicht.

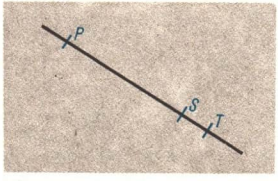
Aufgaben

1. Betrachte das Bild D 20!
Nenne zwei Strahlen, die P als Anfangspunkt haben!

2. Betrachte das Bild D 21!
Nenne zwei Strahlen, die P als Anfangspunkt haben!



D 20



D 21

3. Zeichne zwei Punkte P und Q!
Zeichne dann den Strahl PQ!
Welcher Punkt ist Anfangspunkt des Strahls PQ?

4. Zeichne zwei Punkte A und B!
Zeichne dann den Strahl BA!
Welcher Punkt ist Anfangspunkt des Strahls BA?

5. Zeichne zwei Strahlen c und d, die einen gemeinsamen Anfangspunkt haben!

6. Zeichne drei Strahlen m, n und p, die einen gemeinsamen Anfangspunkt haben!

7. Zeichne zwei Strahlen AB und CD, die gleiche Richtung haben!

8. Zeichne zwei Strahlen MN und PQ, die verschiedene Richtung haben!

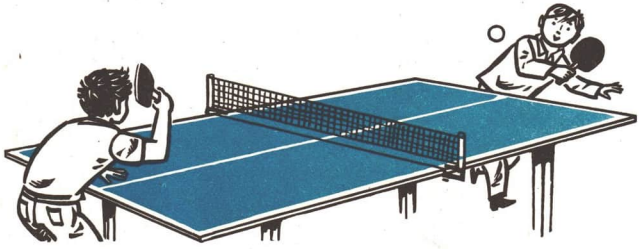
9. Zeichne zwei Strahlen EF und GH, die gleichen Richtungssinn haben!

10. Zeichne zwei Strahlen AB und CD, die entgegengesetzten Richtungssinn haben!

11. Zeichne einen Strahl h! Zeichne einen Punkt A, der nicht auf dem Strahl h liegt!
Zeichne dann vom Punkt A aus einen Strahl, der zu h parallel ist!

12. Zeichne einen Strahl AB! Zeichne einen Punkt C, der nicht auf dem Strahl AB liegt!
Zeichne dann von C einen Strahl, der zum Strahl AB parallel ist!

5 Halbebenen



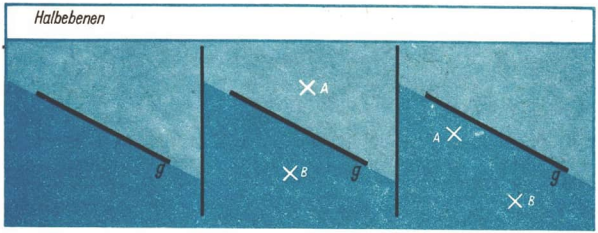
D

(9) *Nenne Beispiele für ebene Flächen!*

Ein Zeichenblatt, das auf einem Tisch liegt, läßt sich in Gedanken nach allen Seiten beliebig weit ausdehnen. Man kann sich auf diese Weise eine **Ebene** vorstellen.

5 **Jede Gerade einer Ebene zerlegt diese Ebene in zwei Halbebenen.**

Im Bild D 22 wird diese Ebene durch die Gerade g in zwei Halbebenen zerlegt.
Im Bild D 23 liegen die Punkte A und B in **verschiedenen** Halbebenen. In diesem Fall sagt man auch:
„Die Punkte A und B liegen auf **verschiedenen Seiten** von g."
Dagegen liegen die Punkte A und B im Bild D 24 in der **gleichen** Halbebene. Dazu sagt man auch:
„Die Punkte A und B liegen auf **derselben Seite** von g."



D 22 D 23 D 24

Aufgaben

1. Zeichne eine Gerade g! Kennzeichne dann drei Punkte A, B und C, die in derselben Halbebene liegen!

2. Zeichne eine Gerade g! Kennzeichne dann vier Punkte so, daß A und B in der einen und C und D in der anderen Halbebene liegen!

3. Zeichne eine Gerade g, die durch einen Punkt A geht!
Zeichne dann von A aus zwei Strahlen, die auf verschiedenen Seiten von g liegen!

4. Zeichne eine Gerade g, die durch einen Punkt P geht!
Zeichne dann von P aus zwei Strahlen, die auf derselben Seite von g liegen!

5. Zeichne eine Gerade g und wähle auf g zwei Punkte P und Q!
Zeichne dann von P und Q aus zwei Strahlen, die in derselben Halbebene liegen!

6. Zeichne eine Gerade g und wähle auf g zwei Punkte A und B!
Zeichne dann von A und B aus zwei Strahlen, die in verschiedenen Halbebenen liegen!

7. Zeichne eine Gerade g!
Zeichne dann zu g zwei Parallelen h und k, die auf derselben Seite von g liegen!

8. Zeichne eine Gerade g!
Zeichne dann zu g zwei Parallelen h und k, die auf verschiedenen Seiten von g liegen!

9. Auf einer Geraden g liegen zwei Punkte A und B.
Zeichne von A und B aus senkrecht zu g zwei Strahlen, die in derselben Halbebene liegen!

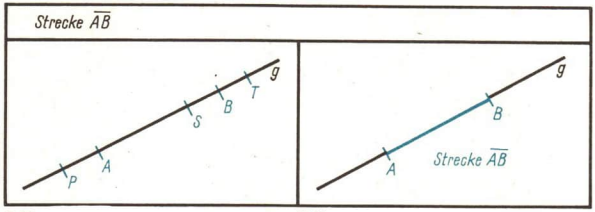
10. Auf einer Geraden g liegen zwei Punkte C und D.
Zeichne von C und D aus senkrecht zu g zwei Strahlen, die in verschiedenen Halbebenen liegen!

11. Zeichne eine Gerade g und wähle auf g zwei Punkte E und F!
Zeichne dann von E und F zwei Strahlen mit gleicher Richtung und gleichem Richtungssinn!

12. Zeichne eine Gerade g und wähle auf g zwei Punkte S und T!
Zeichne dann von S und T zwei Strahlen mit gleicher Richtung und entgegengesetztem Richtungssinn!

6 Antragen und Abtragen von Strecken

Auf einer Geraden g liegen beliebig viele Punkte (Bild D 25). Wir wählen davon zwei verschiedene Punkte A und B aus (Bild D 26). Die Punkte A und B sind dann **Endpunkte** einer **Strecke**, die man mit **Strecke $\overline{AB}$** (oder Strecke $\overline{BA}$) bezeichnet. Zu einer Strecke $\overline{AB}$ gehören die Endpunkte A und B und alle die Punkte der Geraden, die **zwischen** A und B liegen.



D 25 D 26

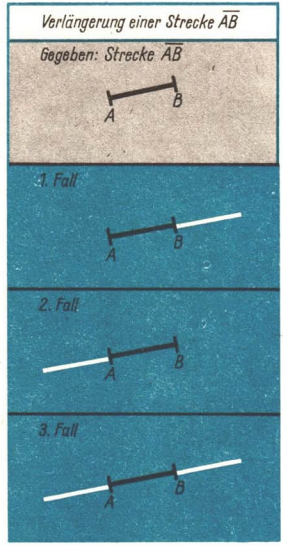
(10) *Zeichne eine Gerade g! Lege auf g eine Strecke $\overline{AB}$ fest!*

a) *Zeichne einen Punkt C, der zwischen A und B liegt!*

b) *Zeichne auf g einen Punkt D, der nicht zwischen A und B liegt!*

Im Bild D 27 wird gezeigt, wie eine Strecke $\overline{AB}$ verlängert werden kann.

D 27



(11) *Verlängere eine Strecke $\overline{CD}$*

a) *über D hinaus,* **b)** *über C hinaus,*

c) *über C und D hinaus!*

Wird eine Strecke $\overline{AB}$ um eine Strecke $\overline{PQ}$ verlängert, so sagt man:

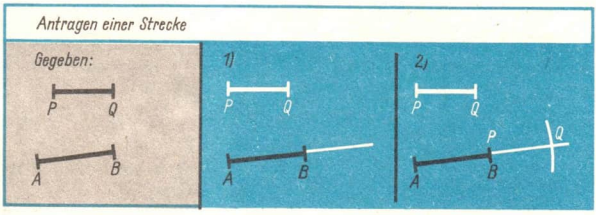
„Die Strecke $\overline{PQ}$ wird an die Strecke $\overline{AB}$ **angetragen**."

4 Eine Strecke $\overline{PQ}$ soll im Punkt B an die Strecke $\overline{AB}$ angetragen werden (Bild D 28).

Man führt folgende Schritte aus:

1) Man verlängert die Strecke $\overline{AB}$ über B hinaus.

2) Man zeichnet um B einen Kreisbogen mit dem Radius $\overline{PQ}$. Den Schnittpunkt des Kreisbogens mit der Geraden bezeichnet man mit Q.



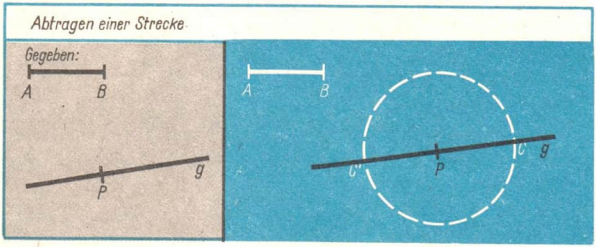
D 28

(12) *Zeichne zwei Strecken $\overline{AB}$ und $\overline{PQ}$!*
Trage die Strecke $\overline{PQ}$ im Punkt A an die Strecke $\overline{AB}$ an!
Beschreibe die einzelnen Schritte!

Im Bild D 29 wird gezeigt, wie eine Strecke $\overline{AB}$ auf einer Geraden g von einem Punkt P aus **abgetragen** wird.

5 Eine Strecke $\overline{AB}$ soll auf einer Geraden g von einem Punkt P aus abgetragen werden (Bild D 29).

Man zeichnet um P auf g einen Kreis mit dem Radius $\overline{AB}$. Der Kreis schneidet die Gerade g in zwei Punkten C und C' (lies: C-Strich).



D 29

Man erkennt daran:
Eine Strecke kann auf einer Geraden von einem Punkt aus nach beiden Seiten abgetragen werden. Man sagt dazu auch: „Diese Aufgabe hat zwei Lösungen."

Aufgaben

1. Auf einer Geraden liegen drei Punkte A, B und C.
Wieviel Strecken werden durch diese drei Punkte bestimmt?

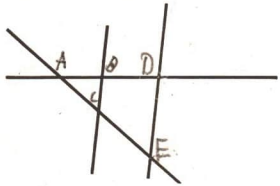
2. Auf einer Geraden liegen vier Punkte A, B, C und D.
Wieviel Strecken werden durch diese vier Punkte bestimmt?

3. Zeichne eine Gerade!
Zeichne dann auf dieser Geraden zwei Strecken mit einem gemeinsamen Endpunkt!

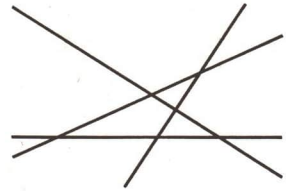
4. Zeichne eine Gerade!
Zeichne dann auf dieser Geraden zwei Strecken ohne gemeinsamen Endpunkt!

5. Bezeichne die Schnittpunkte im Bild D 30!
Stelle alle Strecken zusammen, die du erkennst!

6. Bezeichne die Schnittpunkte im Bild D 31!
Stelle alle Strecken zusammen, die du erkennst!



D 30



D 31

7. Zeichne zwei Strecken $\overline{AB}$ und $\overline{CD}$!
- a) Trage $\overline{CD}$ in B an die Strecke $\overline{AB}$ an!
- b) Trage $\overline{CD}$ in A an die Strecke $\overline{AB}$ an!
- c) Trage $\overline{AB}$ in C an die Strecke $\overline{CD}$ an!
- d) Trage $\overline{AB}$ in D an die Strecke $\overline{CD}$ an!

8. Zeichne zwei Strecken $\overline{EF}$ und $\overline{GH}$!
- a) Trage $\overline{EF}$ in G an die Strecke $\overline{GH}$ an!
- b) Trage $\overline{EF}$ in H an die Strecke $\overline{GH}$ an!
- c) Trage $\overline{GH}$ in E an die Strecke $\overline{EF}$ an!
- d) Trage $\overline{GH}$ in F an die Strecke $\overline{EF}$ an!

9. Auf einer Geraden g sind folgende Strecken von dem Punkt P aus auf g abzutragen:
- a) Strecke $\overline{PQ} = 2$ cm;
- b) Strecke $\overline{PR} = 30$ mm.

10. Auf einer Geraden h sind folgende Strecken von dem Punkt M aus auf g abzutragen:
- a) Strecke $\overline{MN} = 20$ mm;
- b) Strecke $\overline{MP} = 3$ cm.

11. Zeichne eine Gerade g!
- a) Zeichne dann zwei Strecken $\overline{PQ}$ und $\overline{RS}$, die in derselben Halbebene liegen!
- b) Zeichne dann zwei Strecken $\overline{AB}$ und $\overline{CD}$, die auf derselben Seite von g liegen!

12. Zeichne eine Gerade g!
- a) Zeichne dann zwei Strecken $\overline{PQ}$ und $\overline{RS}$, die in verschiedenen Halbebenen liegen!
- b) Zeichne dann zwei Strecken $\overline{AB}$ und $\overline{CD}$, die auf verschiedenen Seiten von g liegen!

7 Vergleichen von Strecken

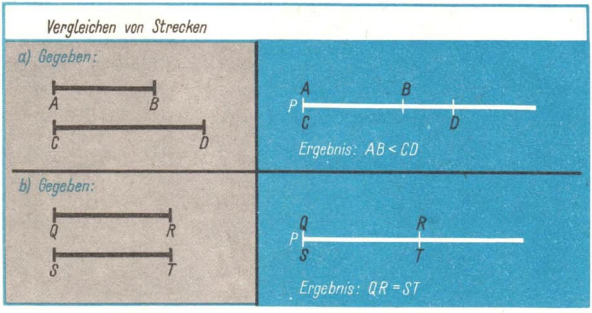
Jede Strecke hat eine Länge. Die Länge einer Strecke $\overline{AB}$ gibt die Entfernung der beiden Endpunkte A und B voneinander an.

6 **Die Strecke ist die kürzeste Verbindung zweier Punkte.**

13 *Welche Längenmaße kennst du?*

Hat eine Strecke $\overline{AB}$ eine Länge von 3 cm, so schreibt man: $\overline{AB} = 3$ cm. (Lies: Die Länge der Strecke $\overline{AB}$ beträgt 3 cm.) Werden gleich lange Strecken mit ein und derselben Längeneinheit gemessen, so werden ihnen gleiche Maßzahlen zugeordnet. Zwei Strecken $\overline{AB}$ und $\overline{CD}$ kann man miteinander vergleichen, indem man die Längen dieser Strecken mißt und dann die Längen vergleicht.

Man kann zwei Strecken $\overline{AB}$ und $\overline{CD}$ auch miteinander **vergleichen**, ohne deren Längen zu messen. Man trägt dazu die beiden Strecken auf ein und demselben Strahl von dessen Anfangspunkt P aus ab (Bild D 32).



D 32

6 Es sollen **a)** die beiden Strecken $\overline{AB}$ und $\overline{CD}$ und **b)** die beiden Strecken $\overline{QR}$ und $\overline{ST}$ miteinander verglichen werden (Bild D 32).

Liegt wie im Beispiel **a** (Bild D 32) der Punkt B zwischen den Punkten P und D, so sagt man: „Die Strecke $\overline{AB}$ ist kleiner als die Strecke $\overline{CD}$" bzw. „Die Strecke $\overline{CD}$ ist größer als die Strecke $\overline{AB}$." Man schreibt dafür kurz: $\overline{AB} < \overline{CD}$ bzw. $\overline{CD} > \overline{AB}$.

Fallen wie im Beispiel **b** (Bild D 32) die Punkte R und T zusammen, so sagt man: „Die Strecken $\overline{QR}$ und $\overline{ST}$ sind gleich lang."

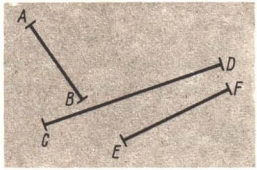
Dafür schreibt man kurz: $\overline{QR} = \overline{ST}$.

Aufgaben

1. Zeichne folgende Strecken!
a) $\overline{AB} = 3$ cm **b)** $\overline{GH} = 52$ mm

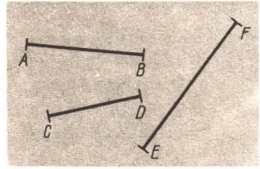
2. Zeichne folgende Strecken!
a) $\overline{MN} = 4$ cm **b)** $\overline{ST} = 107$ mm

3. Schätze die Länge jeder Strecke im Bild D 33! Miß dann die Strecken und vergleiche!



D 33

4. Schätze die Länge jeder Strecke im Bild D 34! Miß dann die Strecken und vergleiche!



D 34

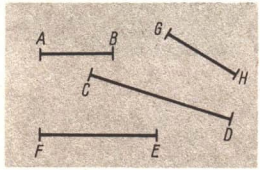
5. Ein Punkt R liegt auf der Geraden PQ zwischen den Punkten P und Q. Die Strecke $\overline{PQ}$ hat eine Länge von 12 cm. Die Strecke $\overline{RQ}$ hat eine Länge von 8 cm.
Ermittle die Länge der Strecke $\overline{PR}$!

6. Ein Punkt P liegt auf der Geraden AB zwischen den Punkten A und B. Die Strecke $\overline{AP}$ hat eine Länge von 4 cm. Die Strecke $\overline{BP}$ hat eine Länge von 3 cm.
Ermittle die Länge der Strecke $\overline{AB}$!

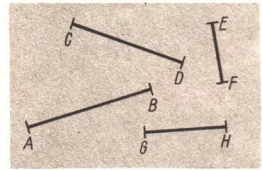
7. Zeichne zwei Strecken $\overline{AB}$ und $\overline{CD}$! Vergleiche beide Strecken!
Gilt für die Strecken $\overline{AB} = \overline{CD}$ oder $\overline{AB} < \overline{CD}$ oder $\overline{AB} > \overline{CD}$?

8. Vergleiche die Strecken im Bild D 35 miteinander! Nenne die Strecken der Größe nach! Beginne mit der kleinsten!

9. Vergleiche die Strecken im Bild D 36 miteinander! Nenne die Strecken der Größe nach! Beginne mit der größten!



D 35



D 36

10. Zeichne eine Strecke $\overline{AB}$! **a)** Verdopple die Strecke nach Augenmaß! **b)** Verdopple die Strecke mit Hilfe eines Zirkels!

11. Zeichne zwei Strecken $\overline{AB}$ und $\overline{CD}$! **a)** Trage an die Strecke $\overline{CD}$ die Strecke $\overline{AB}$ an! **b)** Zeichne eine Strecke, die doppelt so lang ist wie diese beiden Strecken zusammen!

8 Gegenseitige Lage von drei Geraden

Wir untersuchen die gegenseitige Lage von drei Geraden.

1. *Fall:* Im Bild D 37 haben die drei Geraden **drei** verschiedene Schnittpunkte. Die drei Geraden haben in diesem Fall verschiedene Richtungen.

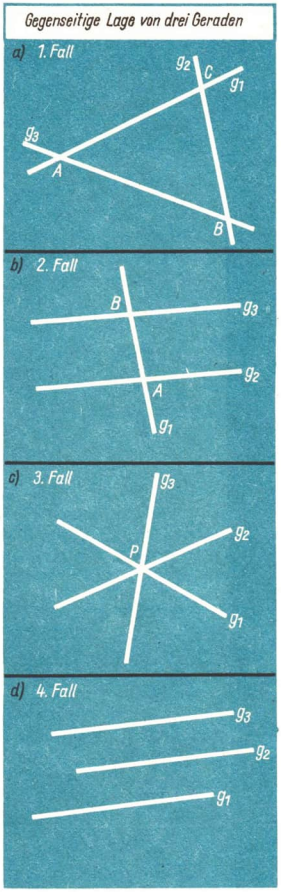
2. *Fall:* Im Bild D 37 haben die drei Geraden **zwei** verschiedene Schnittpunkte. In diesem Fall haben zwei Geraden gleiche Richtung. Die dritte Gerade hat eine andere Richtung.

3. *Fall:* Im Bild D 37 haben die drei Geraden **einen** Schnittpunkt. Die drei Geraden haben in diesem Fall verschiedene Richtung. Man sagt dafür auch: „Die drei Geraden bilden ein Geradenbüschel" (Bild D 38).

4. *Fall:* Im Bild D 37 haben die drei Geraden **keinen** Schnittpunkt. Die drei Geraden haben in diesem Fall alle die gleiche Richtung.
Man stellt fest:

Drei Geraden haben je nach ihrer Lage drei, zwei, einen oder keinen Schnittpunkt.

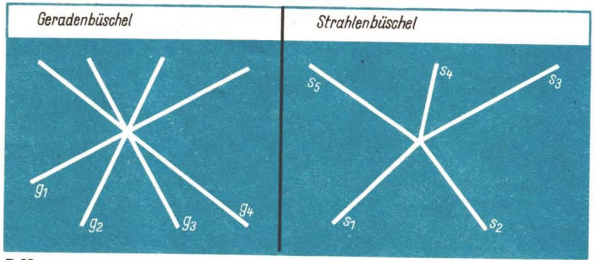
D 37



(14) **a)** *Zeichne eine Gerade g sowie zwei Punkte A und B, die nicht auf g liegen! Zeichne dann mit Hilfe zweier Zeichendreiecke die Parallelen zu g durch die Punkte A und B!*

b) *Zeichne eine Gerade h! Zeichne dann vier weitere Geraden mit der Richtung h, von denen je zwei auf verschiedenen Seiten der Geraden h liegen!*

D



D 38 D 39

Wenn mehrere Strahlen einen gemeinsamen Anfangspunkt haben, so sagt man: „Die Strahlen bilden ein **Strahlenbüschel**" (Bild D 39).

(15) *Zeichne fünf Strahlen, die ein Strahlenbüschel bilden!*

(16) *Zeichne einen Punkt P und fünf Geraden, die durch P gehen!*
Wie heißt die entstehende Figur?

D

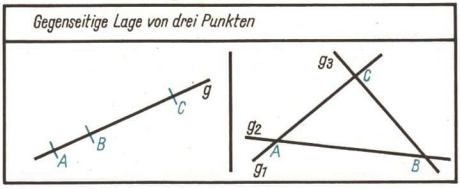
Aufgaben

1. Zeichne eine Gerade g und auf ihr fünf Punkte!
   Zeichne durch diese Punkte jeweils die Geraden, die senkrecht auf g stehen!
2. Welche Möglichkeiten gibt es für die gegenseitige Lage zweier Geraden einer Ebene?
3. Zeichne ein Strahlenbüschel aus sieben Strahlen!
4. a) Zeichne fünf Geraden, die ein Geradenbüschel bilden!
   b) Zeichne fünf Strahlen, die ein Strahlenbüschel bilden!
5. a) Wieviel Punkte benötigst du, um eine Gerade festzulegen?
   b) Wieviel Punkte benötigst du, um zwei Geraden festzulegen, die einander schneiden?
   c) Wieviel Punkte benötigst du, um drei Geraden festzulegen, die durch einen gegebenen Punkt gehen?
6. Zeichne eine Gerade h! Zeichne dann drei weitere Geraden, die die Richtung h besitzen und nicht alle auf derselben Seite von der Geraden h liegen!

(17) *Welche Möglichkeiten gibt es für die gegenseitige Lage dreier Punkte?*

Durch drei Punkte kann man je nach ihrer Lage drei Geraden oder nur eine Gerade zeichnen.
Liegen drei Punkte auf einer Geraden, so liegt genau einer von ihnen zwischen den beiden anderen (Bild D 40).
Liegen drei Punkte nicht auf einer Geraden, so kann man drei verschiedene Geraden zeichnen (Bild D 41).

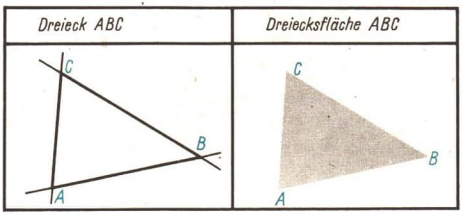
7 **Drei Punkte *A*, *B* und *C*, die nicht auf einer Geraden liegen, bestimmen genau ein Dreieck.**

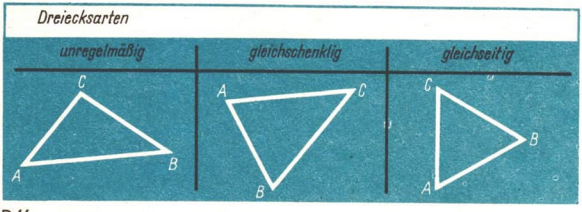


D 40 D 41

Die Punkte *A*, *B* und *C* heißen die **Eckpunkte**, die Strecken $\overline{AB}$, $\overline{BC}$ und $\overline{CA}$ heißen die **Seiten** des Dreiecks *ABC* (Bild D 42). Für „Dreieck *ABC*" schreibt man auch „△ *ABC*".
Zu einem Dreieck *ABC* gehören alle Punkte, die auf den Strecken $\overline{AB}$, $\overline{BC}$ und $\overline{CA}$ liegen.
Der Teil der Ebene, der von einem Dreieck begrenzt wird, heißt **Dreiecksfläche** (Bild D 43).

D 42 D 43





D 44

(18) *Vergleiche im Bild D 44 jeweils die Seiten eines Dreiecks miteinander!*

Dreiecke, in denen **alle drei Seiten verschieden lang** sind, nennt man **unregelmäßige** Dreiecke.

Dreiecke, in denen **zwei Seiten gleich lang** sind, nennt man **gleichschenklige** Dreiecke.

Dreiecke, in denen **alle drei Seiten gleich lang** sind, nennt man **gleichseitige** Dreiecke.

(19) *Begründe, daß jedes gleichseitige Dreieck auch gleichschenklig ist!*

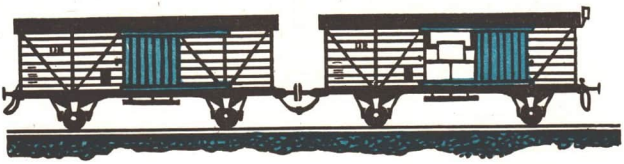
D

Aufgaben

1. Zeichne drei Punkte, die nicht auf einer Geraden liegen!
   Verbinde dann je zwei Punkte miteinander! Wieviel Geraden erhältst du?
2. Zeichne vier Punkte, die nicht auf einer Geraden liegen!
   Verbinde dann je zwei Punkte miteinander! Wieviel Geraden erhältst du?
3. Zeichne ein unregelmäßiges Dreieck!
   Benenne dann die Eckpunkte dieses Dreiecks! Wie heißen die Seiten dieses Dreiecks?
4. Zeichne mit Hilfe einer Schablone ein gleichseitiges Dreieck! Male die Dreiecksfläche farbig aus!
5. Zeichne mit Hilfe einer Schablone ein gleichschenkliges Dreieck!

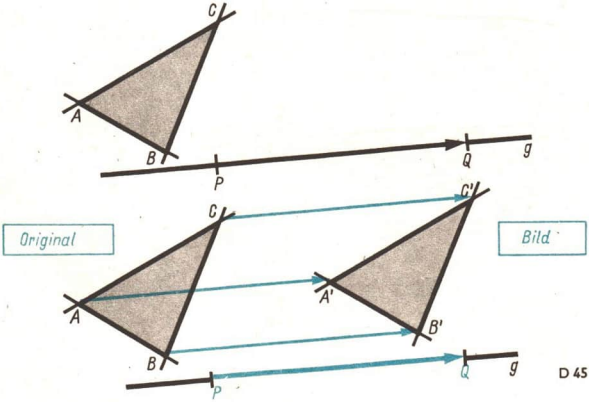
10 Verschiebung von Dreiecken; Verschiebungspfeil

(20) *Beobachte die Bewegung beim Öffnen einer Schiebetür oder eines Schiebefensters! Gib weitere Beispiele für Bewegungen dieser Art an!*



Man spricht bei einer derartigen Bewegung von einer **Verschiebung** des Gegenstandes. Eine Verschiebung erfolgt stets in einer festgelegten Richtung nach einem vorgegebenen Richtungssinn.

7 Das Bild D 45 zeigt eine Verschiebung eines Dreiecks ABC in Richtung der Geraden g mit dem Richtungssinn von P nach Q.



D 45

Im Bild D 45 ist das **Dreieck $A'B'C'$** (sprich: A-Strich – B-Strich – C-Strich) das **Bild des Dreiecks ABC** bei dieser Verschiebung. Das **Dreieck ABC** selbst nennt man das **Original des Dreiecks $A'B'C'$** bei dieser Verschiebung. Man sagt auch: „Die Dreiecke ABC und $A'B'C'$ **entsprechen** einander."

Ebenso nennt man zum Beispiel

den Punkt A' *Bild* des Punktes A,
die Strecke $\overline{A'B'}$ *Bild* der Strecke $\overline{AB}$,
die Gerade $A'B'$ *Bild* der Geraden AB und
den Strahl $A'B'$ *Bild* des Strahls AB.

Dafür sagt man auch:

„Dem Punkt A *entspricht* der Punkt A'" bzw.
„Der Strecke $\overline{AB}$ *entspricht* die Strecke $\overline{A'B'}$" bzw.
„Der Geraden AB *entspricht* die Gerade $A'B'$" bzw.
„Dem Strahl AB *entspricht* der Strahl $A'B'$."

(21) *Stelle in einer Tabelle weitere Punkte und Strecken zusammen, die einander entsprechen!*

(22) **a)** *Untersuche die Richtung entsprechender Strecken!*
b) *Untersuche den Richtungssinn entsprechender Strahlen!*

D

Im Bild D 45 stellt man fest:

1) Entsprechende Geraden sind jeweils zueinander parallel.
2) Entsprechende Strahlen besitzen jeweils gleiche Richtung und gleichen Richtungssinn.

(23) *Vergleiche die Längen entsprechender Strecken! – Was stellst du fest?*

8 **Bei einer Verschiebung**
sind entsprechende Geraden parallel,
sind entsprechende Strecken gleich lang,
haben entsprechende Strahlen gleichen Richtungssinn.

Im Bild D 45 sind die Punkte A, B und C des Originals mit den entsprechenden Punkten A', B' bzw. C' des Bildes dieser Verschiebung jeweils durch **Pfeile** verbunden. Die Pfeilspitze weist stets auf den Bildpunkt. Man bezeichnet die Pfeile mit $\overrightarrow{AA'}$, $\overrightarrow{BB'}$ und $\overrightarrow{CC'}$. Auf der Geraden g ist außerdem der Pfeil $\overrightarrow{PQ}$ gezeichnet.

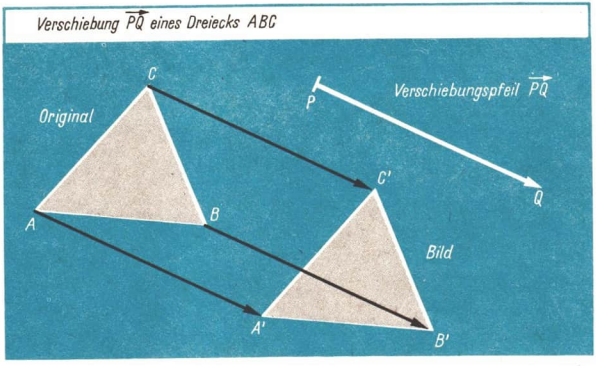
(24) *Vergleiche im Bild D 45 die Pfeile! Nenne die Pfeile, die*
a) *gleiche Richtung,* **b)** *gleichen Richtungssinn,* **c)** *gleiche Länge wie der Pfeil $\overrightarrow{PQ}$ haben!*

Wird eine Verschiebung wie im Bild D 45 durch einen Pfeil $\overrightarrow{PQ}$ angegeben, so spricht man von der **Verschiebung** $\overrightarrow{PQ}$. Den Pfeil $\overrightarrow{PQ}$ nennt man auch **Verschiebungspfeil** $\overrightarrow{PQ}$. Der Verschiebungspfeil legt die **Richtung** und den **Richtungssinn der Verschiebung** und die **Verschiebungsweite** fest. Die Verschiebungsweite ist die Länge der Strecke, die durch die Punkte P und Q des Verschiebungspfeils $\overrightarrow{PQ}$ bestimmt wird. Im Bild D 45 beträgt die Verschiebungsweite 5 cm. Man schreibt: $\overrightarrow{PQ} = 5$ cm.

9 **Eine Verschiebung ist durch die Angabe eines einzigen Verschiebungspfeils bestimmt.**

Pfeile, die bei einer Verschiebung $\overrightarrow{PQ}$ entsprechende Punkte verbinden, haben die gleiche Richtung, den gleichen Richtungssinn und die gleiche Länge wie der Verschiebungspfeil $\overrightarrow{PQ}$ (Bild D 46).

D 46



11 Verschiebung von Dreiecken und Vierecken

Sind ein Dreieck und ein Verschiebungspfeil gegeben, so kann man das Bild des Dreiecks bei einer Verschiebung mit Hilfe von Zirkel, Lineal und Zeichendreieck konstruieren.

8 Gegeben seien ein Dreieck ABC und der Verschiebungspfeil $\overrightarrow{PQ}$ (Bild D 47).

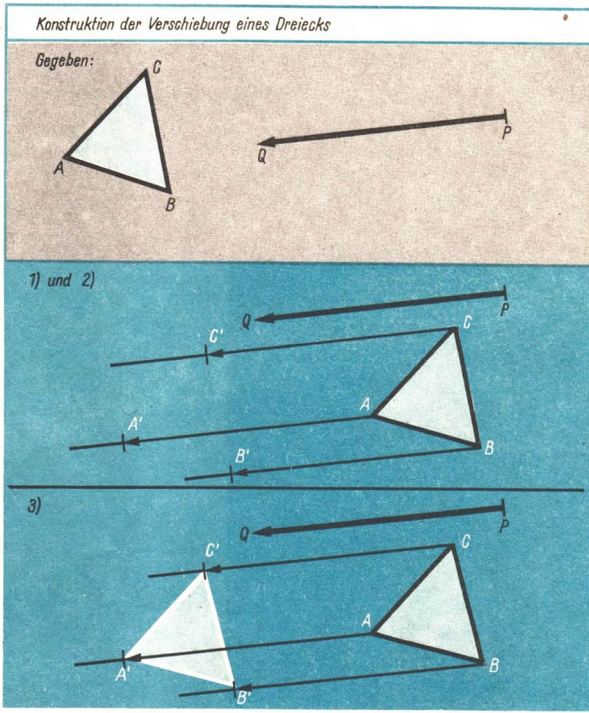
1) Man zeichnet durch die Punkte A, B und C Strahlen. Diese Strahlen müssen zum Verschiebungspfeil $\overrightarrow{PQ}$ parallel sein und den gleichen Richtungssinn wie der Verschiebungspfeil $\overrightarrow{PQ}$ haben.

2) Man trägt auf den Strahlen jeweils vom Anfangspunkt aus die Strecke $\overrightarrow{PQ}$ als Verschiebungsweite ab. Man erhält so die Punkte A', B' und C'.

3) Man verbindet die Punkte A', B' und C' miteinander und erhält als Bild das Dreieck $A'B'C'$.

D 47

Konstruktion der Verschiebung eines Dreiecks

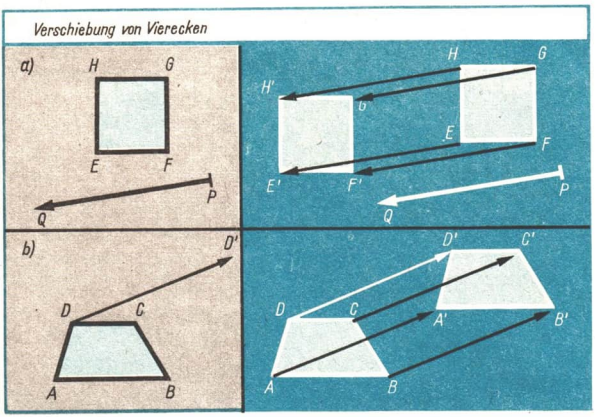


Aus dem Beispiel 8 erkennt man:

Das Bild eines Dreiecks bei einer Verschiebung bestimmt man, indem man die Bilder der Eckpunkte des Dreiecks ermittelt und diese dann miteinander verbindet. In gleicher Weise bestimmt man das Bild eines Vierecks bei einer Verschiebung.

9 **a)** Gegeben seien ein Quadrat $EFGH$ und der Verschiebungspfeil $\overrightarrow{PQ}$ (Bild D 48 a).

b) Gegeben seien ein Trapez $ABCD$ und der Verschiebungspfeil $\overrightarrow{DD'}$ (Bild D 48 b).



D 48

Aufgaben

1. Zeichne ein Dreieck *RST*!
   a) Bestimme das Bild des Dreiecks bei einer beliebig gewählten Verschiebung $\overrightarrow{PQ}$!
   b) Stelle in einer Tabelle einander entsprechende Punkte und Seiten zusammen!

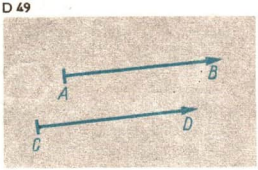
2. Vergleiche die beiden Pfeile $\overrightarrow{AB}$ und $\overrightarrow{CD}$ im Bild D 49 miteinander! Was stellst du fest?

3. Vergleiche die beiden Pfeile $\overrightarrow{PQ}$ und $\overrightarrow{RS}$ im Bild D 50 miteinander! Was stellst du fest?

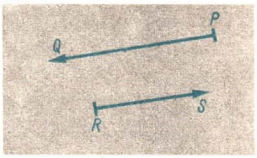
4. Was kannst du über die Verschiebungen aussagen, die im Bild D 49 durch die beiden Pfeile $\overrightarrow{AB}$ und $\overrightarrow{CD}$ bestimmt sind?

5. Was kannst du über die Verschiebungen aussagen, die im Bild D 50 durch die beiden Pfeile $\overrightarrow{PQ}$ und $\overrightarrow{RS}$ bestimmt sind?

D 49



D 50



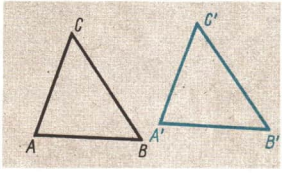
6. Zeichne vier Punkte A, B, C und D! Zeichne dann einen Verschiebungspfeil $\vec{PQ}$ nach deiner Wahl ein!

a) Bestimme die Bilder A', B', C' und D' bei der Verschiebung $\vec{PQ}$!

b) Untersuche die gegenseitige Lage

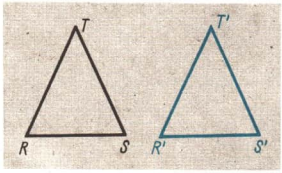
der Geraden AB mit ihrer Bildgeraden $A'B'$,
der Geraden BC mit ihrer Bildgeraden $B'C'$,
der Geraden DA mit ihrer Bildgeraden $D'A'$!

7. Das Dreieck $A'B'C'$ im Bild D 51 ist das Bild des Dreiecks ABC bei einer Verschiebung. Gib die Verschiebungsweite an!



D 51

8. Das Dreieck $R'S'T'$ im Bild D 52 ist das Bild des Dreiecks RST bei einer Verschiebung. Gib die Verschiebungsweite an!



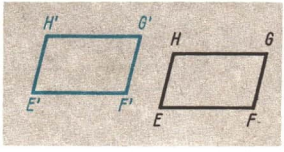
D 52

9. Zeichne ein Quadrat $ABCD$ mit $\overline{AB} = 4$ cm! Zeichne dann einen Verschiebungspfeil $\vec{PQ}$ parallel zur Geraden AB mit einer Länge von $\overline{PQ} = 5$ cm!
Bestimme dann das Bild des Quadrats bei der Verschiebung $\vec{PQ}$!

10. Zeichne ein Rechteck $EFQH$ mit $\overline{EF} = 3$ cm und $\overline{FQ} = 4$ cm! Zeichne dann einen Verschiebungspfeil $\vec{PQ}$ parallel zur Geraden AB mit einer Länge von $\overline{PQ} = 4$ cm!
Bestimme dann das Bild des Rechtecks bei der Verschiebung $\vec{PQ}$!

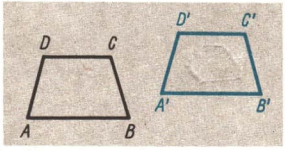
11. Das Parallelogramm $E'F'G'H'$ im Bild D 53 ist das Bild des Parallelogramms $EFGH$ bei einer Verschiebung. Gib die Verschiebungsweite an!

D 53



12. Das Trapez $A'B'C'D'$ im Bild D 54 ist das Bild des Trapezes $ABCD$ bei einer Verschiebung. Gib die Verschiebungsweite an!

D 54



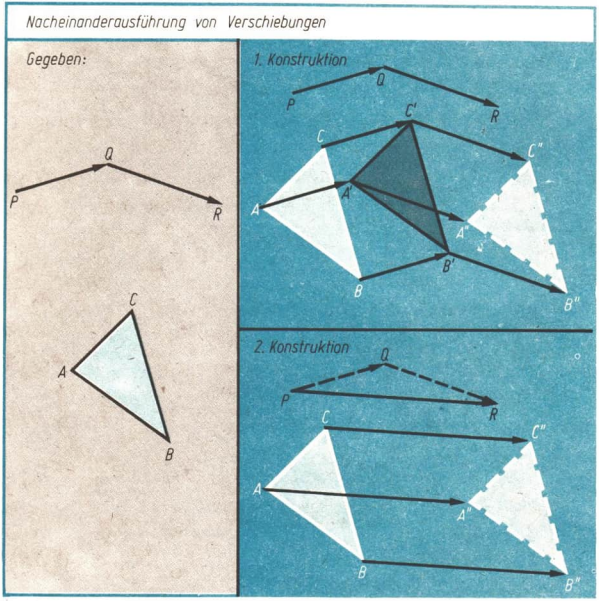
12 Nacheinanderausführung von Verschiebungen

Im Bild D 55 sind ein Dreieck ABC und **zwei** verschiedene Verschiebungspfeile $\overrightarrow{PQ}$ und $\overrightarrow{QR}$ gegeben. Durch die Pfeile $\overrightarrow{PQ}$ und $\overrightarrow{QR}$ sind **zwei** Verschiebungen festgelegt.

Man bestimmt zunächst das Bild des Dreiecks ABC bei der Verschiebung $\overrightarrow{PQ}$ und erhält das Dreieck $A'B'C'$. Dann bestimmt man das Bild des Dreiecks $A'B'C'$ bei der Verschiebung $\overrightarrow{QR}$ und erhält das Dreieck $A''B''C''$ (lies: A-zwei-Strich, B-zwei-Strich, C-zwei-Strich). Das Dreieck $A''B''C''$ ist das Bild des Dreiecks ABC bei den **zwei** Verschiebungen $\overrightarrow{PQ}$ und $\overrightarrow{QR}$. Man sagt: „Die Verschiebungen $\overrightarrow{PQ}$ und $\overrightarrow{QR}$ werden **nacheinander ausgeführt**" (Bild D 55, 1. Konstruktion).

Man kann diese Konstruktion auch kürzer ausführen. Man führt nur die Verschiebung $\overrightarrow{PR}$ aus und erhält dabei sofort das Bilddreieck $A''B''C''$ (Bild D 55, 2. Konstruktion).

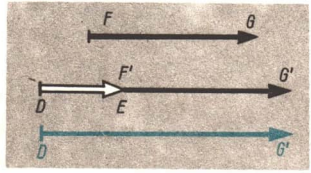
D 55



10 **Die Nacheinanderausführung zweier Verschiebungen kann auch durch eine einzige Verschiebung angegeben werden.**

Zwei gegebene Verschiebungen, die nacheinander auszuführen sind, können in derselben Richtung und in demselben Richtungssinn erfolgen.

D 56



Auf ein Dreieck ABC seien die Verschiebungen $\overrightarrow{DE}$ und $\overrightarrow{FG}$ anzuwenden. Die Geraden DE und FG sollen die gleiche Richtung haben. Man trägt zunächst den Verschiebungspfeil $\overrightarrow{FG}$ im Punkt E an den Verschiebungspfeil $\overrightarrow{DE}$ an. Man erhält den Punkt G' (Bild D 56). Man bestimmt jetzt das Bild des Dreiecks ABC bei der Verschiebung $\overrightarrow{DG'}$.

Aufgaben

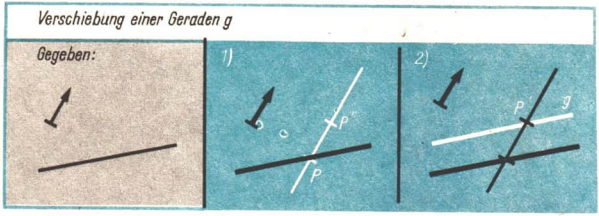
1. Zeichne eine Strecke $\overline{AB} = 5$ cm! Lege Verschiebungen $\overrightarrow{PQ}$ und $\overrightarrow{QR}$ fest!
   a) Bestimme das Bild der Strecke bei der Verschiebung $\overrightarrow{PQ}$!
   b) Bestimme das Bild der Strecke bei der Verschiebung $\overrightarrow{QR}$!
   c) Bestimme das Bild der Strecke bei der Verschiebung $\overrightarrow{PR}$!
2. Zeichne eine Strecke $\overline{CD} = 4$ cm! Zeichne dann Verschiebungspfeile $\overrightarrow{FG}$ und $\overrightarrow{DE}$ wie im Bild D 56!
   Bestimme das Bild der Strecke $\overline{CD}$ bei der Verschiebung $\overrightarrow{DG'}$!
3. Zeichne auf Zeichenkarton ein unregelmäßiges Dreieck ABC! Schneide es aus! Übertrage das Dreieck ins Heft! Zeichne dann den Verschiebungspfeil $\overrightarrow{AB}$! Führe nun mit Hilfe deiner Schablone die Verschiebung $\overrightarrow{AB}$ aus! Zeichne das Dreieck $A'B'C'$!
4. Übertrage das Dreieck aus Aufgabe 3 ins Heft! Zeichne einen Verschiebungspfeil $\overrightarrow{PQ}$ in Richtung der Geraden AB! Die Verschiebungsweite beträgt 4 cm. Zeichne dann einen Verschiebungspfeil $\overrightarrow{QR}$ ebenfalls in Richtung der Geraden AB! Die Verschiebungsweite von $\overrightarrow{QR}$ beträgt 4,5 cm. Führe mit Hilfe der Schablone die Verschiebung $\overrightarrow{PR}$ aus! Zeichne dann das Dreieck $A'B'C'$!
5. Zeichne ein Quadrat $ABCD$ mit $\overline{AB} = 3$ cm! Zeichne dann einen Verschiebungspfeil $\overrightarrow{PQ}$ in Richtung der Geraden AB! Die Verschiebungsweite soll 2 cm betragen. Zeichne dann einen Verschiebungspfeil $\overrightarrow{QR}$ ebenfalls in Richtung der Geraden AB! Die Verschiebungsweite von $\overrightarrow{QR}$ soll 3,5 cm betragen. Bestimme das Bild des Quadrats $ABCD$ bei der Verschiebung $\overrightarrow{PR}$!

13 Verschiebung von Geraden

10 Es soll das Bild einer Geraden g bei einer Verschiebung $\overrightarrow{RS}$ bestimmt werden (Bild D 57).

1) Man kennzeichnet auf der Geraden g einen beliebigen Punkt P. Dann bestimmt man das Bild P' des Punktes P bei der Verschiebung $\overrightarrow{RS}$!

2) Durch den Punkt P' zeichnet man die Parallele zu g. Diese Parallele ist das Bild g' der Geraden g bei der Verschiebung $\overrightarrow{RS}$.



D 57

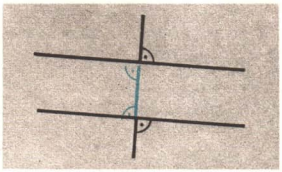
25 *Zeichne zwei Geraden g und h, die senkrecht aufeinander stehen! Bezeichne ihren Schnittpunkt mit A! Bezeichne dann auf der Geraden h einen Punkt B!*

Bestimme nun das Bild der Geraden g bei der Verschiebung $\overrightarrow{AB}$!

Werden zwei parallele Geraden von einer dritten Geraden rechtwinklig geschnitten, so wird durch die entstehenden Schnittpunkte eine Strecke bestimmt. Im Bild D 58 wurde diese Strecke blau gekennzeichnet. Diese Strecke steht ebenfalls senkrecht auf den beiden Parallelen. Die Länge dieser Strecke nennt man **Abstand** der parallelen Geraden.

Zwei parallele Geraden bestimmen eine Figur, die **Streifen** genannt wird. Der Abstand der beiden parallelen Geraden wird auch als **Breite** des betreffenden Streifens bezeichnet (Bild D 59).

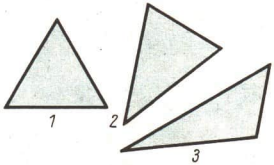
D 58



D 59

Aufgaben zur Übung und Wiederholung

1. Zeichne zwei Parallelen, die einen Abstand von 3 cm haben!
2. Zeichne einen Streifen mit der Breite 4 cm!
3. Zeichne einen Streifen! Ermittle die Breite dieses Streifens!
4. Zeichne zwei parallele Geraden! Ermittle den Abstand dieser Geraden!
5. Zeichne eine Gerade AB und einen Punkt C, der nicht auf der Geraden AB liegt!
   Bestimme das Bild der Geraden AB bei der Verschiebung $\overrightarrow{BC}$!
6. Zeichne eine Strecke $\overline{AB}$ und einen Punkt C, der nicht auf $\overline{AB}$ liegt!
   Bestimme das Bild der Strecke $\overline{AB}$ bei der Verschiebung $\overrightarrow{AC}$!
7. Zeichne zwei Geraden, die einander in S schneiden! Wähle einen Punkt T, der auf keiner der beiden Geraden liegt! Bestimme die Bilder der Geraden bei der Verschiebung $\overrightarrow{ST}$!
8. Zeichne eine Gerade g! Zeichne dann auf der Geraden g einen Verschiebungspfeil $\overrightarrow{PQ}$ ein! Bestimme das Bild der Geraden g bei der Verschiebung $\overrightarrow{PQ}$! Was stellst du fest?
9. Wie muß eine Verschiebung ausgeführt werden, damit eine Gerade auf sich selbst abgebildet wird?
10. Zeichne eine Gerade g! Zeichne dann eine Gerade h, die senkrecht auf g steht!
    Bestimme das Bild von g und das Bild von h bei einer Verschiebung in Richtung der Geraden h! Was stellst du fest?
11. Zeichne zwei Geraden g und h, die einander schneiden!
    Bestimme jeweils das Bild von g und h bei einer Verschiebung in Richtung der Geraden g!
12. Zeichne zwei Streifen gleicher Breite, die senkrecht aufeinander stehen!
    Welche Eigenschaften besitzt das Viereck, das durch die Schnittpunkte bestimmt wird? Wie heißt dieses Viereck?
13. Zeichne zwei Streifen verschiedener Breite, die einander nicht rechtwinklig schneiden!
    Welche Eigenschaften besitzt das Viereck, das durch die Schnittpunkte bestimmt wird? Wie heißt dieses Viereck?
14. Zeichne jeweils zwei Geraden, die einander schneiden! Ergänze a) zu einem Viereck, b) zu einem Trapez, c) zu einem Parallelogramm!
15. Zeichne jeweils zwei Geraden, die senkrecht aufeinander stehen! Ergänze a) zu einem Quadrat, b) zu einem Rechteck! Was kannst du über die Seiten und Winkel in einem Quadrat bzw. in einem Rechteck aussagen?
16. Zeichne ein beliebiges Dreieck ABC! Vergleiche dann die Seiten des Dreiecks untereinander! Was für ein Dreieck hast du gezeichnet?



D 60

D 61

17. Vergleiche jeweils die Seiten der Dreiecke im Bild D 60! Was sind das für Dreiecke?

18. Gib die Verschiebung an, bei der das Muster im Bild D 61 entsteht! Wie oft wurde diese Verschiebung nacheinander ausgeführt?

19. Zeichne ein Dreieck ABC und einen Verschiebungspfeil $\overrightarrow{PQ}$!
Bestimme das Bild des Dreiecks bei der Verschiebung $\overrightarrow{PQ}$! Welche Verschiebungsweite hast du gewählt?

20. Zeichne ein Viereck $EFGH$ und einen Verschiebungspfeil $\overrightarrow{RS}$!
Bestimme das Bild des Vierecks bei der Verschiebung $\overrightarrow{RS}$! Welche Verschiebungsweite hast du gewählt?

21. Zeichne ein Quadrat $ABCD$ mit $\overline{AB} = 25$ mm und einen Verschiebungspfeil $\overrightarrow{PQ}$ mit $\overline{PQ} = 4$ cm!
Bestimme das Bild des Quadrats bei der Verschiebung $\overrightarrow{PQ}$!

22. Zeichne ein Rechteck $KLMN$ mit $\overline{KL} = 3$ cm und $\overline{MN} = 15$ mm und einen Verschiebungspfeil $\overrightarrow{ST}$ mit $\overline{ST} = 45$ mm!
Bestimme das Bild des Rechtecks bei der Verschiebung $\overrightarrow{ST}$!

23. Zeichne zwei Geraden, die zueinander parallel sind!
Trage auf einer Geraden die Strecke $\overline{AB} = 3$ cm ab!
Trage dann auf der anderen Geraden die Strecke $\overline{CD} = 5$ cm ab!

24. Zeichne zwei Strecken $\overline{AB}$ und $\overline{CD}$, die zueinander parallel sind!
Die Strecke $\overline{AB}$ soll eine Länge von 3 cm, die Strecke $\overline{CD}$ eine Länge von 5 cm haben!

25. Zeichne zwei Strecken $\overline{AB}$ und $\overline{CD}$, die gleiche Richtung haben!
Die Strecke $\overline{AB}$ soll eine Länge von 3 cm, die Strecke $\overline{CD}$ eine Länge von 5 cm haben!

26. Zeichne jeweils zwei Punkte A und B!

a) Zeichne die Gerade AB!
b) Zeichne die Gerade BA!
c) Zeichne die Strecke $\overline{AB}$!
d) Zeichne die Strecke $\overline{BA}$!
e) Zeichne den Strahl AB!
f) Zeichne den Strahl BA!

27. Zeichne einen Strahl h!
Zeichne dann einen zweiten Strahl k mit gleichem Richtungssinn wie der Strahl h!

28. Im Bild D 62 sind drei Punkte A, B und C gegeben, die auf einer Geraden g liegen.

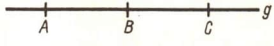
a) Nenne zwei Strahlen mit verschiedenen Anfangspunkten, die gleichen Richtungssinn haben!

b) Nenne zwei Strahlen mit gleichem Anfangspunkt, die verschiedenen Richtungssinn haben!

29. Im Bild D 62 sind drei Punkte A, B und C gegeben, die auf einer Geraden g liegen.

a) Nenne zwei Strahlen mit verschiedenen Anfangspunkten, die verschiedenen Richtungssinn haben!

b) Nenne zwei Strahlen mit gleichem Anfangspunkt, die gleichen Richtungssinn haben!



D 62

30. Kennzeichne einen Punkt M! Zeichne um M einen Kreis mit dem Radius $r = 35$ mm! Gib den Durchmesser dieses Kreises an!

31. Kennzeichne einen Punkt M! Zeichne um M einen Kreis mit dem Radius $r = 3$ cm! Gib den Durchmesser dieses Kreises an!

32. Zeichne eine Gerade g! Zeichne dann zwei Kreise mit gleichen Radien ($r = 20$ mm), die in verschiedenen Halbebenen liegen!

33. Zeichne eine Gerade h! Zeichne dann zwei Kreise mit gleichen Radien ($r = 2$ cm), die auf derselben Seite von h liegen!

D

Bildnachweis

Bild Seite 4: Kluge, Zentralbild
Bild Seite 40: Volk und Wissen (Archiv)
Bild Seite 50: Kühne (Pressebild, Berlin) und Wolf Mucke, Leipzig
Bild Seite 56: Volk und Wissen (Archiv)
Bild Seite 69: Peter Wentkowski, Berlin
Bild Seite 69: Zeitschrift „Technikus", Heft 9/1966
Bild Seite 86: Spremberg, Zentralbild
Bild Seite 106: Paul Winkler, Dresden, und Zentralbild
Bild Seite 161: Sindermann, Zentralbild

A

Die Folge der natürlichen Zahlen

B

Näherungswerte, graphische Darstellungen

C

Die vier Grundrechenoperationen mit natürlichen Zahlen

D

Geometrische Grundbegriffe

Kurzwort: 00 04 03 Lehrb. Mathe Kl4
Schulpreis DDR: 1,80