

MATHEMATIK 4



Die Folge der natürlichen Zahlen

A

Näherungswerte, graphische Darstellungen

B

**Die vier Grundrechenoperationen
mit natürlichen Zahlen**

C

Geometrische Grundbegriffe

D

Register

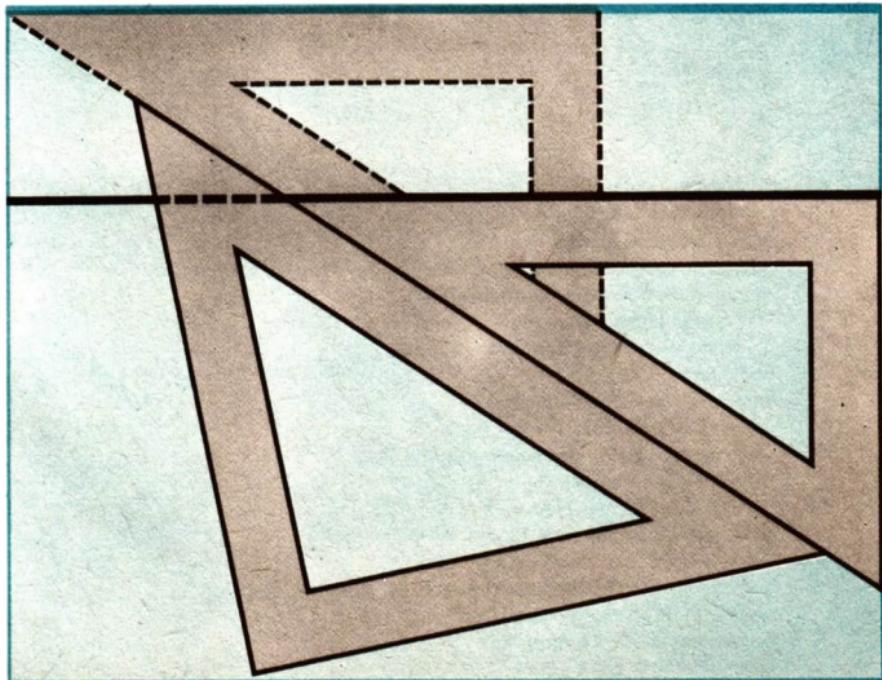
Z

MATHEMATIK

Lehrbuch für die 4. Klasse



Volk und Wissen Volkseigener Verlag Berlin
1970



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

Verfasser:

Dr. Artur Wolf – Kapitel A, B und C

Rudolf Bittner – Kapitel D

Aufgaben zu den Kapiteln A, B und C: Dipl.-Pöd. Erika Geißler

Aufgaben zum Kapitel D: Rudolf Bittner

Wissenschaftliche Betreuung:

Dr. Dieter Ilse, Dipl.-Math. Werner Tietz

Redaktion:

Siegmar Kubicek, Karlheinz Martin

Einband und Vorsatz: Werner Fahr

Zeichnungen: Heinz Grothmann, Rudolf Peschel

Grafiken: Fritz Hampel

Typographie: Werner Fahr

Kartengenehmigungen: B 13 und B 14 Nr. 1/44/69

Lizenznummer 203 1000/68 (UN) · ES 11 G

Satz: Grafischer Großbetrieb Völkerfreundschaft Dresden (III/9/1)

Druck: (140) Druckerei Neues Deutschland, Berlin

Redaktionsschluß: 25. April 1967

Bestell-Nr. 00 04 06-4 · Preis: 1,90

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, nummerierte Abschnitte unterteilt.

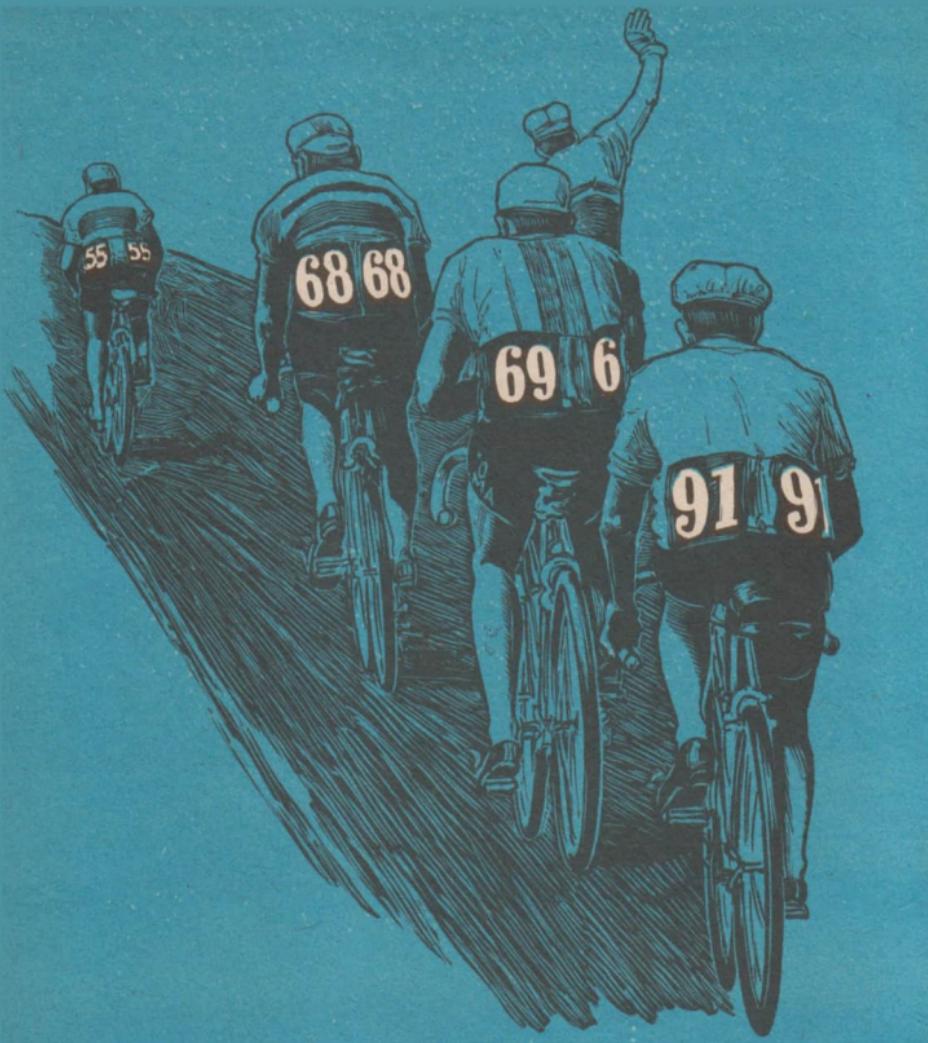
Am Rand jeder Seite findest du eine farbige Marke. Diese Marken wiederholen sich auf dem Vorsatz. Sie sollen dir helfen, die einzelnen Kapitel schnell aufzufinden. Das Vorsatz enthält außerdem eine Übersicht über den Inhalt des Buches.

Innerhalb der einzelnen Abschnitte werden Beispiele, Übungen und Merksätze durch folgende Zeichen besonders hervorgehoben:

- Beispiele
- Übungen
- Merksätze

Beispiele, Übungen und Merksätze sind nummeriert.

Wenn du einen bestimmten Begriff suchst, so schlägst du zuerst das Register am Schluß des Buches auf. Es enthält Stichwörter. Diese helfen dir, den gesuchten Begriff schneller zu finden.



0,1,2,3,...

A. Die Folge der natürlichen Zahlen

A

Seite		Seite	
5	Zur Wiederholung	28	Vierstellige Zahlen
14	Die Zahlen bis 1 000 000	30	Fünfstellige Zahlen
18	Wir veranschaulichen Zahlen	35	Sechsstellige Zahlen
20	Wir ordnen die Zahlen bis 1 000 000	37	Zahlenvergleiche
26	Maßeinheiten der Länge	40	Maßeinheiten der Masse

Zur Wiederholung

1

Von zwei verschiedenen Zahlen können wir 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. Wir schreiben dafür
 $38 > 27$ oder $27 < 38$.

Beim **Vergleich der Zahlen** in dieser Art erhalten wir Ungleichungen. Zu jeder derartigen Ungleichung können wir mit Hilfe der Addition eine Gleichung bilden.

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

Aufgaben

1. Vergleiche die Zahl 246 mit den folgenden Zahlen! Schreibe dabei beide Möglichkeiten wie im Beispiel 1!
a) 7 b) 218 c) 245 d) 248 e) 346 f) 200

2. Vergleiche die Zahl 399 mit den folgenden Zahlen! Schreibe dabei beide Möglichkeiten wie im Beispiel 1!

- a) 300 b) 0 c) 999 d) 400 e) 398 f) 350

Gib zu den Zahlen in den Aufgaben 3 und 4 jeweils eine größere und eine kleinere Zahl an!

Beispiel: $55 < 60$; $73 > 60$

3. a) 60 b) 800 c) 701
 d) 499 e) 509 f) 540
 g) 0 h) 1000 i) 602

5. Forme die Ungleichungen in den Aufgaben 1 und 3 mit Hilfe der Addition in Gleichungen um!

Beispiel (1): $55 < 60$
 $55 + 5 = 60$

7. Vergleiche die Zahl 7 854 mit den folgenden Zahlen!

- a) 7 800 b) 7 613 c) 7 900

- d) Forme die Ungleichungen in Gleichungen um!

9. Drei Pioniergruppen sammeln Altstoffe. Jede Gruppe will bis zum 13. Dezember für 300 M Altstoffe sammeln. Die erste Gruppe hat schon 173 M, die zweite Gruppe hat 218 M, und die dritte Gruppe hat 154 M.

- a) Vergleiche die drei Sammelergebnisse!

- b) Wieviel Geld muß jede Gruppe noch sammeln, damit sie ihr Ziel erreicht?

10. Ordne folgende Zahlen nach ihrer Größe!

Beginne mit der größten!

821; 469; 65; 723; 97

Vergleiche! Schreibe die kleinere Zahl stets zuerst!

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

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

Vergleiche! Schreibe die größere Zahl stets zuerst!

13. a) 425 mit 637
 b) 215 mit 205
 c) 196 mit 320
 d) 406 mit 460
 e) 109 mit 209

14. a) 288 mit 388
 b) 515 mit 505
 c) 183 mit 138
 d) 846 mit 864
 e) 713 mit 613

3 Die Zahl 542 heißt **Nachfolger** der Zahl 541

Die Zahl 541 heißt **Vorgänger** der Zahl 542

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

► Der Nachfolger der Zahl a ist die Zahl $a + 1$.

Diese Zahl 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 $5 + 1 = 6$.)

4

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

Aufgaben

Forme die Ungleichungen in den Aufgaben 1 und 2 in Gleichungen um!

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. Forme die folgenden Ungleichungen in Gleichungen um, in denen 1 als Subtrahend auftritt!

- a) $527 > 526$ b) $526 < 527$ c) $215 > 214$ d) $1 > 0$ e) $38 < 39$

Bestimme 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) 740 c) 839 5. a) 580 b) 540 c) 639
 d) 567 e) 0 f) 700 d) 767 e) 0 f) 900

Welche Zahlen sind zueinander Vorgänger und Nachfolger?

6. 18; 743; 998; 17; 7. 512; 92; 513; 100;
 999; 1; 744; 0 90; 0; 1; 511

Wir können Zahlen auf verschiedene Weise darstellen. Die Zahl vierhundert-fünfzehn können wir zum Beispiel folgendermaßen schreiben:

- a) 415,
- b) $400 + 10 + 5$,
- c) $4 \cdot 100 + 1 \cdot 10 + 5 \cdot 1$

Wir hätten auch Stellentafeln verwenden können, um diese Zahl mit Ziffern anzugeben:

d)

10^2	10	1
4	1	5

e)

100	10	1
4	1	5

Wenn wir Zahlen mit Ziffern darstellen, so verwenden wir dazu das **dekadische Stellenwertsystem**.

Zusammenfassung

Man kann Zahlen vergleichen.

Zu jeder Zahl kann ihr Nachfolger bestimmt werden.

Für jede Zahl außer 0 kann man den Vorgänger angeben.

Beim Schreiben der Zahlen mit Ziffern verwendet man das **dekadische Stellenwertsystem**.

Aufgaben

1. Zerlege folgende Zahlen wie im Beispiel in Summen!
- Beispiel: $552 = 500 + 50 + 2$
- a) 735 b) 601 c) 573
 - d) 998 e) 517 f) 62
2. Zerlege folgende Zahlen wie im Beispiel in Summen!
- Beispiel: $738 = 7 \cdot 100 + 3 \cdot 10 + 8 \cdot 1$
- a) 672 b) 708 c) 930
 - d) 6 e) 777 f) 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

Für die Gleichung $a + b = c$ gelten folgende Bezeichnungen:

a heißt **Summand**,

b heißt **Summand**,

c heißt **Summe** und

$a + b$ heißt **Summe**.

5 In der Gleichung $64 + 221 = 285$ sollen Summanden und Summe angegeben werden.

64 heißt Summand,

221 heißt Summand,

285 heißt Summe und

$64 + 221$ heißt Summe.

2 Bei der Addition von zwei Summanden kann man die Summanden vertauschen.

$$a + b = b + a$$

Es ist zum Beispiel $700 + 200 = 200 + 700$.

3 Bei drei Summanden ist es beliebig, welche Addition man zuerst ausführt.

6 Es soll die Aufgabe $200 + 100 + 300$ gelöst werden.

$$\begin{aligned} \text{Wir rechnen so: } (200 + 100) + 300 &= 300 + 300 \\ &= 600 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{oder so: } 200 + (100 + 300) &= 200 + 400 \\ &= 600 \end{aligned}$$

Für die Gleichung $a - b = c$ gelten folgende Bezeichnungen:

a heißt **Minuend**,

b heißt **Subtrahend**,

c heißt **Differenz** und

$a - b$ heißt **Differenz**.

2 Gib in der Gleichung $437 - 21 = 416$ Minuend, Subtrahend und Differenz an!

4 Eine natürliche Zahl b kann von einer natürlichen Zahl a subtrahiert werden,

wenn die Zahl b kleiner ist als die Zahl a ($b < a$) oder

wenn die Zahl b genauso groß ist wie die Zahl a ($b = a$).

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

Zum Beispiel ist $78 - 13 = 65$, also auch $65 + 13 = 78$.

$$212 - 212 = 0 \quad \text{und} \quad 0 + 212 = 212$$

A

Aufgaben

Nutze bei den Aufgaben 1 bis 4 Rechenvorteile! (Vergleiche Beispiel 6!)

- | | |
|--------------------------------|--------------------------------|
| 1. a) 180 + 20 + 300 | 2. a) 360 + 80 + 20 |
| b) 270 + 30 + 180 | b) 573 + 160 + 40 |
| c) 680 + 120 + 100 | c) 89 + 290 + 10 |
| d) 195 + 5 + 600 | d) 485 + 105 + 95 |
| 3. a) 630 + 70 + 60 | 4. a) 374 + 7 + 13 |
| b) 50 + 120 + 80 | b) 209 + 18 + 12 |
| c) 260 + 100 + 193 | c) 170 + 192 + 8 |
| d) 106 + 4 + 73 | d) 130 + 25 + 35 |
| 5. a) 537 — 7 b) 537 — 30 | 6. a) 718 — 8 b) 718 — 10 |
| c) 537 — 500 d) 537 — 537 | c) 718 — 700 d) 718 — 718 |
| e) 537 — 538 f) 537 — 600 | 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 | 8. a) 718 — 200 | b) 720 — 310 |
| c) 643 — 200 | d) 509 — 204 | c) 643 — 300 | d) 290 — 115 |
| e) 780 — 105 | f) 715 — 307 | e) 515 — 106 | f) 715 — 308 |

Welche Zahlen kannst du für a, b bzw. x einsetzen, damit die Subtraktionen ausführbar sind?

- | | | | |
|--|--------------|---|-------------|
| 9. a) $11 - a$ | b) $120 - b$ | 10. a) $212 - x$ | 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 Karauschen. Wieviel Kilogramm Fisch wurden insgesamt gefangen? | |
| 13. Eine Poststelle belieft täglich zwei Dörfer mit Zeitungen. Schulzendorf erhält 365 Stück „Neues Deutschland“ und 248 Stück „Volksstimme“. Tannenkrug erhält 435 Stück „Neues Deutschland“ und 342 Stück „Volksstimme“. | | 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 Stück „Neues Deutschland“ werden ausgeliefert? | | a) Wieviel Brote müssen insgesamt ausgeliefert werden? | |
| b) Wieviel Stück „Volksstimme“ werden ausgeliefert? | | b) Wieviel Brötchen müssen insgesamt ausgeliefert werden? | |

Für die Gleichung $a \cdot b = c$ gelten folgende Bezeichnungen:

- a heißt **Faktor**,
- b heißt **Faktor**,
- c heißt **Produkt** und
- $a \cdot b$ heißt **Produkt**.

3) Gib in der Gleichung $7 \cdot 18 = 126$ Faktoren und Produkt an!

► Bei der Multiplikation zweier Faktoren kann man die Faktoren vertauschen.
 $a \cdot b = b \cdot a$

Es ist zum Beispiel $5 \cdot 16 = 16 \cdot 5$.

6) Bei drei Faktoren ist es beliebig, welche Multiplikation man zuerst ausführt.

7) Es soll die Aufgabe $6 \cdot 7 \cdot 2$ gelöst werden.

$$\begin{aligned} \text{Wir rechnen so: } (6 \cdot 7) \cdot 2 &= 42 \cdot 2 \\ &= 84 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{oder so: } 6 \cdot (7 \cdot 2) &= 6 \cdot 14 \\ &= 84 \end{aligned}$$

Für die Gleichung $a : b = c$ gelten folgende Bezeichnungen:

- a heißt **Dividend**,
- b heißt **Divisor**,
- c heißt **Quotient** und
- $a : b$ heißt **Quotient**.

Der Divisor darf niemals Null sein!

4) Gib in der Gleichung $567 : 7 = 81$ Dividend, Divisor und Quotient an!

► Eine natürliche Zahl a kann durch eine natürliche Zahl b dividiert werden, wenn b nicht Null ist und wenn a ein Vielfaches von b ist.

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

Zum Beispiel ist $93 : 3 = 31$, also auch $31 \cdot 3 = 93$.

$$0 : 5 = 0 \quad \text{und} \quad 0 \cdot 5 = 0$$

8

Es sollen die Aufgaben a) $13 \cdot 7$ und b) $19 \cdot 8$ gelöst werden.

Wir können folgendermaßen rechnen:

$$\begin{aligned} \text{a) } 13 \cdot 7 &= (10 + 3) \cdot 7 \\ &= 10 \cdot 7 + 3 \cdot 7 \\ &= 70 + 21 \\ &= 91 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{b) } 19 \cdot 8 &= (20 - 1) \cdot 8 \\ &= 20 \cdot 8 - 1 \cdot 8 \\ &= 160 - 8 \\ &= 152 \end{aligned}$$

Aufgaben

1. a) $5 \cdot 6$
c) $7 \cdot 8$
e) $4 \cdot 9$

b) $18 \cdot 5$
d) $16 \cdot 3$
f) $5 \cdot 72$

2. a) $8 \cdot 5$
c) $6 \cdot 3$
e) $6 \cdot 18$

b) $18 \cdot 6$
d) $4 \cdot 35$
f) $7 \cdot 41$

Nutze bei den Aufgaben 3 bis 6 Rechenvorteile! (Vergleiche Satz 6!)

3. a) $4 \cdot 5 \cdot 7$
c) $4 \cdot 25 \cdot 3$
5. a) $10 \cdot 7 \cdot 2$
c) $4 \cdot 25 \cdot 5$

b) $5 \cdot 8 \cdot 3$
d) $15 \cdot 4 \cdot 8$
b) $13 \cdot 5 \cdot 20$
d) $8 \cdot 7 \cdot 3$

4. a) $42 \cdot 2 \cdot 5$
c) $9 \cdot 5 \cdot 4$
6. a) $7 \cdot 8 \cdot 5$
c) $9 \cdot 6 \cdot 5$

b) $9 \cdot 5 \cdot 6$
d) $5 \cdot 2 \cdot 7$
b) $9 \cdot 2 \cdot 5$
d) $6 \cdot 4 \cdot 25$

Benutze in den Aufgaben 7 bis 10 Rechenvorteile! (Vergleiche Beispiel 8!)

7. a) $25 \cdot 3$
c) $18 \cdot 7$
9. a) $32 \cdot 5$
c) $47 \cdot 6$
11. a) $245 \cdot 3$
c) $426 \cdot 4$

b) $28 \cdot 4$
d) $11 \cdot 9$
b) $71 \cdot 29$
d) $18 \cdot 27$
b) $816 \cdot 5$
d) $609 \cdot 4$

8. a) $15 \cdot 9$
c) $32 \cdot 5$
10. a) $40 \cdot 29$
c) $39 \cdot 16$
12. a) $917 \cdot 2$
c) $809 \cdot 8$

b) $9 \cdot 42$
d) $16 \cdot 19$
b) $9 \cdot 54$
d) $9 \cdot 35$
b) $777 \cdot 3$
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) $56 : 7$
c) $639 : 9$
15. a) $42 : 6$
c) $150 : 3$
e) $270 : 9$
17. a) $555 : 5$
c) $482 : 2$
e) $424 : 4$

b) $360 : 3$
d) $217 : 7$
b) $400 : 8$
d) $720 : 8$
f) $360 : 6$
b) $762 : 3$
d) $171 : 9$
f) $642 : 6$

14. a) $104 : 2$
c) $189 : 3$
16. a) $42 : 7$
c) $160 : 4$
e) $270 : 3$
18. a) $648 : 8$
c) $45 : 3$
e) $245 : 5$

b) $124 : 4$
d) $186 : 6$
b) $350 : 7$
d) $720 : 9$
f) $420 : 7$
b) $171 : 3$
d) $174 : 6$
f) $294 : 7$

19. 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?

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

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

24. a) $486 : 2$ b) $244 : 2$
 $505 : 5$ $770 : 7$
 $840 : 4$ $880 : 8$
 $606 : 6$ $804 : 2$

26. a) $643 \text{ M} \cdot 2$ b) $701 \text{ M} \cdot 5$
 $802 \text{ M} \cdot 4$ $934 \text{ M} \cdot 2$
 $523 \text{ M} \cdot 3$ $812 \text{ M} \cdot 4$

28. a) $512 \text{ kg} \cdot 4$ b) $711 \text{ kg} \cdot 4$
 $810 \text{ kg} \cdot 6$ $602 \text{ kg} \cdot 8$
 $403 \text{ kg} \cdot 5$ $833 \text{ kg} \cdot 2$

30. a) $642 \text{ M} : 2$ b) $848 \text{ M} : 4$
 $666 \text{ M} : 6$ $674 \text{ M} : 2$
 $396 \text{ M} : 3$ $896 \text{ M} : 8$

32. a) $432 \text{ M} : 2$ b) $724 \text{ M} : 2$
 $565 \text{ M} : 5$ $305 \text{ M} : 5$
 $428 \text{ M} : 4$ $324 \text{ M} : 6$

34. a) $175 \text{ kg} : 5$ b) $246 \text{ kg} : 6$
 $625 \text{ kg} : 5$ $840 \text{ kg} : 6$
 $805 \text{ kg} : 5$ $420 \text{ kg} : 6$

36. a) $350 \text{ m} : 7$ b) $987 \text{ m} : 3$
 $425 \text{ m} : 5$ $372 \text{ m} : 6$
 $648 \text{ m} : 8$ $848 \text{ m} : 4$

38. a) $262 \text{ m} : 2$ b) $183 \text{ m} : 3$
 $244 \text{ m} : 4$ $147 \text{ m} : 7$
 $168 \text{ m} : 8$ $279 \text{ m} : 9$

20. 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?

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

25. a) $402 : 2$ b) $408 : 4$
 $848 : 4$ $682 : 2$
 $666 : 6$ $620 : 2$
 $936 : 3$ $884 : 4$

27. a) $408 \text{ M} \cdot 3$ b) $113 \text{ M} \cdot 6$
 $312 \text{ M} \cdot 2$ $116 \text{ M} \cdot 5$
 $122 \text{ M} \cdot 4$ $225 \text{ M} \cdot 4$

29. a) $311 \text{ kg} \cdot 3$ b) $124 \text{ kg} \cdot 5$
 $445 \text{ kg} \cdot 2$ $108 \text{ kg} \cdot 6$
 $183 \text{ kg} \cdot 4$ $150 \text{ kg} \cdot 6$

31. a) $424 \text{ M} : 4$ b) $525 \text{ M} : 5$
 $232 \text{ M} : 2$ $297 \text{ M} : 9$
 $396 \text{ M} : 3$ $427 \text{ M} : 7$

33. a) $575 \text{ M} : 5$ b) $315 \text{ M} : 3$
 $864 \text{ M} : 8$ $357 \text{ M} : 7$
 $909 \text{ M} : 9$ $192 \text{ M} : 6$

35. a) $375 \text{ kg} : 5$ b) $296 \text{ kg} : 4$
 $405 \text{ kg} : 5$ $196 \text{ kg} : 4$
 $195 \text{ kg} : 5$ $396 \text{ kg} : 4$

37. a) $420 \text{ m} : 7$ b) $597 \text{ m} : 3$
 $725 \text{ m} : 5$ $252 \text{ m} : 6$
 $728 \text{ m} : 8$ $448 \text{ m} : 4$

39. a) $255 \text{ m} : 5$ b) $217 \text{ m} : 7$
 $243 \text{ m} : 3$ $567 \text{ m} : 7$
 $328 \text{ m} : 8$ $648 \text{ m} : 8$

Die Zahlen bis 1 000 000

6

Wir werden jetzt natürliche Zahlen mit 10 und mit 100 multiplizieren.
 Übertrage die folgende Tabelle in dein Heft und vervollständige sie!

5

a	$a \cdot 10$	$a \cdot 100$
1	10	100
2	20	200
.		
.		
10		

Aus der Tabelle geht hervor:

Multiplizieren wir eine Zahl mit 10 so hängen wir an Ihre Ziffer eine Null an.

Multiplizieren wir eine Zahl mit 100 so hängen wir an Ihre Ziffer zwei Nullen an.

Ähnlich können wir auch jede Zahl mit 1 000 multiplizieren:

6

$2 \cdot 1\,000 = 2\,000$	$3 \cdot 1\,000 = 3\,000$	...	$10 \cdot 1\,000 = 10\,000$
zweitausend	dreitausend	...	zehntausend

Es ist $100 = 10 \cdot 10$.

Für $10 \cdot 10$ können wir die Potenz 10^2 schreiben.

Deshalb gilt:

$$100 = 10^2$$

Es ist $1\,000 = 10 \cdot 10 \cdot 10$.

Für $10 \cdot 10 \cdot 10$ können wir die Potenz 10^3 schreiben.

Deshalb gilt:

$$1\,000 = 10^3$$

Entsprechend bilden wir:

$$10\,000 = 10^4$$

7

Begründe die Schreibweise $10\,000 = 10^4$!

Aufgaben

1. a) $3 \cdot 1\,000$

b) $3 \cdot 10^3$

2. a) $4 \cdot 1\,000$

b) $4 \cdot 10^3$

c) $7 \cdot 100$

d) $7 \cdot 10^2$

c) $6 \cdot 100$

d) $6 \cdot 10^2$

e) $8 \cdot 10^3$

f) $8 \cdot 1\,000$

e) $7 \cdot 10^3$

f) $7 \cdot 1\,000$

g) $5 \cdot 10^2$

h) $5 \cdot 100$

g) $9 \cdot 10^2$

h) $9 \cdot 100$

3. a) $2 \cdot 10^4$

b) $8 \cdot 10^2$

4. a) $3 \cdot 10^2$

b) $4 \cdot 10^3$

c) $6 \cdot 10^4$

d) $9 \cdot 10^4$

c) $5 \cdot 10^4$

d) $7 \cdot 10^4$

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.
- Wieviele 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.

Wieviele Sportler sind das?



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.

Wieviele Gramm Strickwolle sind in einem Paket?



Wie mit 10, 100 und 1 000 können wir auch mit 10 000 multiplizieren.

10

$$2 \cdot 10\,000 = 20\,000$$

zwanzigtausend

$$3 \cdot 10\,000 = 30\,000$$

dreiBigtausend

...

$$10 \cdot 10\,000 = 100\,000$$

einhunderttausend

Es ist $100\,000 = 10 \cdot 10 \cdot 10 \cdot 10 \cdot 10$.

Für $10 \cdot 10 \cdot 10 \cdot 10 \cdot 10$ können wir auch die Potenz 10^5 schreiben.

Deshalb gilt:

$$100\,000 = 10^5$$

Wir multiplizieren mit 100 000:

$$2 \cdot 100\,000 = 200\,000$$

zweihunderttausend

...

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

eine Million

Es ist $1\,000\,000 = 10 \cdot 10 \cdot 10 \cdot 10 \cdot 10 \cdot 10$.

Für $10 \cdot 10 \cdot 10 \cdot 10 \cdot 10 \cdot 10$ können wir die Potenz 10^6 schreiben.

Deshalb gilt:

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

7

Übertrage
die nebenstehende
Tabelle in dein Heft!

10^6	10^5	10^4	10^3	10^2		
				100	10	1

Schreibe zu den Zehnerpotenzen die fehlenden Zahlen in die Tabelle!
Trage dann folgende Zahlen ein!

- a) 7 b) 50 c) 300 d) 70 000 e) 400 000 f) 1 000 000

Aufgaben

- | | | | |
|-------------------------|-------------------|--------------------------|-----------------------|
| 1. a) $5 \cdot 10\,000$ | b) $5 \cdot 10^4$ | c) $8 \cdot 1\,000\,000$ | d) $3 \cdot 100\,000$ |
| e) $8 \cdot 10^5$ | f) $3 \cdot 10^5$ | g) $3 \cdot 1\,000\,000$ | h) $7 \cdot 100\,000$ |
| 2. a) $4 \cdot 10\,000$ | b) $4 \cdot 10^4$ | c) $5 \cdot 1\,000\,000$ | d) $6 \cdot 100\,000$ |
| e) $5 \cdot 10^5$ | f) $9 \cdot 10^5$ | g) $9 \cdot 1\,000\,000$ | h) $2 \cdot 100\,000$ |

Schreibe jede Zahl in verschiedener Weise auf!

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

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

5. a) sechstausend
b) dreißigtausend
c) fünfhunderttausend
d) siebenhundert

7. Beim Training lief ein Sportler
fünfmal um einen großen Platz.
Eine Runde war genau 1 000 m
lang.
Wieviel Meter lief der Sportler
insgesamt?

9. 100 g Wolle kosten 7,00 M.
Wieviel Mark kosten 1000 g von
dieser Wolle?

11. In einem Regal stehen zehn
Flaschen Fruchtsirup nebenein-
ander. Fünf solche Reihen stehen
dort. Wieviel Flaschen sind das?

13. In einem Verkaufsständen liegen
zehn Tüten Bonbons. Eine Tüte
Bonbons kostet 65 Pf.
Was kosten alle zehn Tüten zu-
sammen?

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

6. a) dreitausend
b) achtzigtausend
c) neunhunderttausend
d) sechshundert

8. Ein Weißbrot wiegt 1 000 g. Bei
Kontrollen werden 10 Brote auf
einmal auf die Waage gelegt.
Wieviel Gramm müssen die
Brote insgesamt wiegen?

10. 100 g Wolle kosten 8,00 M.
Wieviel Mark kosten 1000 g von
dieser Wolle?

12. In einem Fach liegen zehn Stapel
mit Fischkonserven. Jeder Stapel
enthält fünf Dosen.
Wieviel Dosen liegen dort?

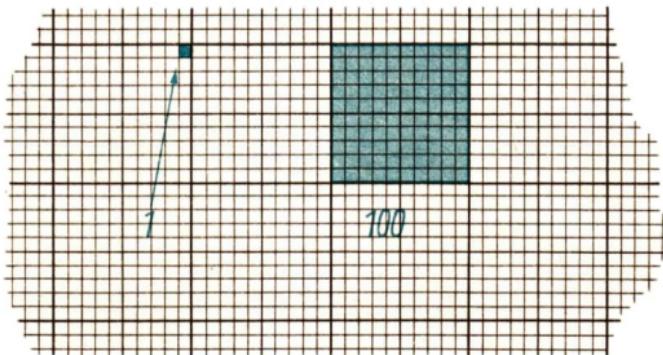
14. In einem Verkaufsständen liegen
zehn Päckchen Keks. Ein Päck-
chen Keks kostet 45 Pf.
Was kosten alle zehn Päckchen
zusammen?



Wir veranschaulichen Zahlen

8

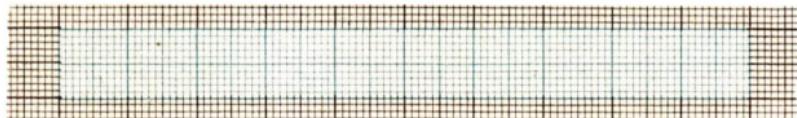
Im Bild A 1 wurde ein Stück Millimeterpapier vergrößert dargestellt. Mit blauer Farbe wurde darauf die Zahl 1 durch ein kleines Quadrat veranschaulicht und die Zahl 100 durch ein großes.



A1

8

- Prüfe nach, ob in dem großen Quadrat 100 kleine Quadrate liegen!
- Wieviele kleine Quadrate enthält der blaue Streifen im Bild A 2? Dieser blaue Streifen ist 10 cm lang und 1 cm breit.
- Veranschauliche mit Hilfe von Millimeterpapier die Zahlen 7; 50; 300; 560; 890!



A2

Ein Quadrat mit 10 cm Seitenlänge enthält 10 Streifen von der Größe, die im Bild A 2 wiedergegeben wird. Mit einem solchen Quadrat veranschaulichen wir die Zahl 10 000; denn es enthält 10 000 kleine Quadrate.

9

- Wieviele Quadrate mit 10 cm Seitenlänge benötigst du, um folgende Zahlen zu veranschaulichen?

a) 30 000 b) 50 000 c) 80 000 d) 100 000

Ein Quadrat aus Millimeterpapier, das 1 000 000 kleine Quadrate enthält, hat eine Seitenlänge von 1 m.

Aufgaben

A

1. Schneide aus Millimeterpapier die folgenden Flächen zur Veranschaulichung der Zahlen aus! Klebe sie dann auf ein Blatt Zeichenpapier!

- a) 1 Rechteck, das 1 cm lang und 1 mm breit ist;
- b) 1 Quadrat, das die Seitenlänge 1 cm hat;
- c) 1 Rechteck, das 10 cm lang und 1 cm breit ist;
- d) 1 Quadrat, das die Seitenlänge 10 cm hat.
- e) Mit dem Rechteck in a) wird die Zahl 10 veranschaulicht.
Welche Zahlen können wir entsprechend mit den Flächen b) c) und d) veranschaulichen?

2. Veranschauliche mit Hilfe von Millimeterpapier die folgenden Produkte und Vielfachen von Potenzen!

- a) 10^3
- b) $6 \cdot 10^2$
- c) $2 \cdot 10^4$
- d) $5 \cdot 10^3$
- e) $9 \cdot 10^2$

3. Aus 1 000 kg Meerwasser kann man 7 kg Salz gewinnen.

Wieviele Salz kann man aus 10 000 kg Meerwasser gewinnen?

4. 1 000 g Äpfel bekommt man für 1,50 M.

Wieviele Mark muß man für 3 000 g Äpfel bezahlen?

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

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

7. 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 $1 \cdot 100\,000$!

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

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

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

9. 500 g Butter kosten 5,00 M.
Wieviele Mark kosten 3 000 g Butter?

10. 500 g Reis kosten 0,75 M.
Wieviele Mark kosten 1 000 g Reis?

Wir ordnen die Zahlen bis 1 000 000

A

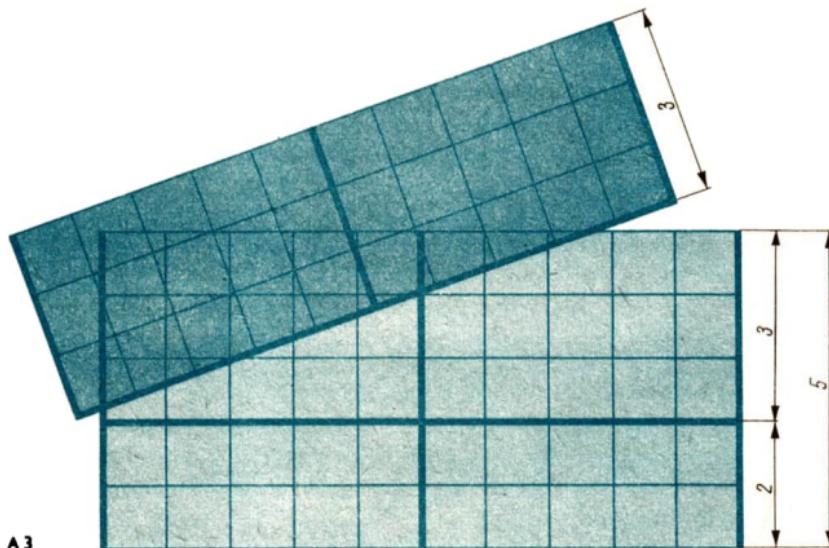
9

- 10 Veranschauliche wie im Abschnitt 8 mit Hilfe von Millimeterpapier die Zahlen 3 000 und 5 000! Vergleiche dann die Rechtecke, die du dabei erhältst!

Wir können die Zahlen auch vergleichen, ohne Millimeterpapier zu nehmen:
 $3\,000 < 5\,000$.

Wir wollen die Ungleichung in eine Gleichung umformen.

Wir können den fehlenden Summanden auf dem Millimeterpapier veranschaulichen (Bild A 3).



$3\,000 < 5\,000$, denn

$$3\,000 + 2\,000 = 5\,000$$

$$3\,000 = 5\,000 - 2\,000$$

- 11 Vergleiche die Zahl 6 000 mit 7 000, 4 000, 2 000, 8 000 und 10 000!

Wenn wir alle Vergleiche in der letzten Übung durchgeführt haben, können wir die Zahlen ordnen

Für die Zahlen aus Übung 11 erhalten wir:

$$2\,000 < 4\,000 < 6\,000 < 7\,000 < 8\,000 < 10\,000.$$

- 12 Ordne die Zahlen 3 000, 5 000, 800, 200, 7 000 und 10 000!

Aufgaben

A

1. Vergleiche 6 000 mit 7 000, 3 000, 10 000 und 1 000!
Ordne dann diese Zahlen!
2. Vergleiche 5 000 mit 2 000, 8 000, 5 000 und 7 000!
Ordne dann diese Zahlen!
3. Vergleiche 40 000 mit 60 000, 50 000 und 10 000!
Ordne dann diese Zahlen!
4. Vergleiche 20 000 mit 100 000, 70 000 und 30 000!
Ordne dann diese Zahlen!
5. Vergleiche 500 000 mit 200 000, 300 000 und 1 000 000!
Ordne dann diese Zahlen!
6. Vergleiche 200 000 mit 300 000, 100 000 und 800 000!
Ordne dann diese Zahlen!
7. Vergleiche 70 000 mit 50 000, 5 000 und 500 000!
Ordne dann diese Zahlen!
8. Vergleiche 100 000 mit 8 000, 10 000 und 1 000 000!
Ordne dann diese Zahlen!
9. Bilde zu den Ungleichungen der Aufgabe 5 Gleichungen
a) durch Addition,
b) durch Subtraktion!
10. Bilde zu den Ungleichungen der Aufgabe 6 Gleichungen
a) durch Addition,
b) durch Subtraktion!
11. Ordne folgende Zahlen! Beginne mit der größten Zahl!
70 000; 5 000; 200 000; 30 000; 700 000
12. Ordne folgende Zahlen! Beginne mit der kleinsten Zahl!
200 000; 500 000; 1 000 000; 20 000; 2 000
13. Für eine Tombola wurden 2 000 Lose auf der Straße, 3 000 Lose in Betrieben und 1 000 Lose auf dem Festplatz verkauft.
Wieviel Lose waren das zusammen?
14. Ein Betrieb will im 1. Vierteljahr 1 000, im 2. Vierteljahr 2 000, im 3. Vierteljahr 3 000 und im 4. Vierteljahr 2 000 Eier liefern.
Wieviel Eier sollen im Jahr geliefert werden?



11

- a) Die Summe $30 + 40$ ist zu berechnen.

Wir stellen jede Zahl als Produkt mit dem Faktor 10 dar.

$$\begin{aligned}30 + 40 &= 3 \cdot 10 + 4 \cdot 10 \\&= 7 \cdot 10 \\&= 70\end{aligned}$$

- b) Die Summe $300 + 400$ ist zu berechnen.

Wir stellen jede Zahl als Produkt mit dem Faktor 100 dar.

$$\begin{aligned}300 + 400 &= 3 \cdot 100 + 4 \cdot 100 \\&= 7 \cdot 100 \\&= 700\end{aligned}$$

Mit den Vielfachen der Zahlen 1 000, 10 000 und 100 000 rechnen wir ebenso.

12

a) $6000 + 2000 = 6 \cdot 1000 + 2 \cdot 1000$

$$\begin{aligned}&= 8 \cdot 1000 \\&= 8000\end{aligned}$$

b) $40000 + 40000 = 4 \cdot 10000 + 4 \cdot 10000$

$$\begin{aligned}&= 8 \cdot 10000 \\&= 80000\end{aligned}$$

c) $200000 + 700000 = 2 \cdot 100000 + 7 \cdot 100000$

$$\begin{aligned}&= 9 \cdot 100000 \\&= 900000\end{aligned}$$

Aufgaben

1. a) $6000 + 2000$

b) $70000 + 30000$

c) $500000 + 200000$

d) $60000 + 10000$

e) $400000 + 200000$

3. a) $2000 + 3000 + 1000$

b) $4000 + 2000 + 3000$

c) $5000 + 1000 + 2000$

d) $2000 + 5000 + 1000$

e) $1000 + 4000 + 2000$

5. Karl-Marx-Stadt hat ungefähr

300 000 Einwohner. Dresden hat

etwa 200 000 mehr und Leipzig

300 000 mehr als Karl-Marx-

Stadt.

Wieviel Einwohner haben die

Städte Leipzig und Dresden un-

gefähr?

2. a) $8000 + 1000$

b) $60000 + 30000$

c) $400000 + 400000$

d) $60000 + 40000$

e) $200000 + 700000$

4. a) $4000 + 3000 + 1000$

b) $2000 + 4000 + 1000$

c) $1000 + 3000 + 5000$

d) $6000 + 1000 + 2000$

e) $1000 + 5000 + 3000$

6. Ein Geflügelkombinat lieferte im

Jahre 1964 rund 200 000 kg Ge-

flügelfleisch ab. Ein Jahr später

lieferte es 100 000 kg mehr und

1966 sogar 200 000 kg mehr als

1964.

Berechne die Lieferungen von

1965 und 1966!

13 Die Differenz $7000 - 3000$ ist zu berechnen.

Wir stellen jede Zahl als Produkt mit dem Faktor 1 000 dar.

$$\begin{aligned}
 7000 - 3000 &= 7 \cdot 1000 - 3 \cdot 1000 \\
 &= 4 \cdot 1000 \\
 &= 4000
 \end{aligned}$$

Mit den Vielfachen der Zahlen 10 000 und 100 000 rechnen wir ebenso.

14 a) $50000 - 20000 = 5 \cdot 10000 - 2 \cdot 10000$
 $= 3 \cdot 10000$
 $= 30000$

b) $800000 - 500000 = 8 \cdot 100000 - 5 \cdot 100000$
 $= 3 \cdot 100000$
 $= 300000$

Beachte hierbei den folgenden Fall!

c) $100000 - 30000 = 10 \cdot 10000 - 3 \cdot 10000$
 $= 7 \cdot 10000$
 $= 70000$

Aufgaben

1. a) $40000 - 20000$
b) $700000 - 300000$
c) $5000 - 2000$
d) $800000 - 400000$
e) $30000 - 10000$

3. a) $100000 - 70000$
b) $10000 - 3000$
c) $1000000 - 500000$
d) $7000 - 7000$
e) $80000 - 40000$

5. 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!

7. Rechne je drei weitere Beispiele wie in Aufgabe 5!

2. a) $30000 - 20000$
b) $800000 - 600000$
c) $9000 - 9000$
d) $600000 - 500000$
e) $70000 - 60000$

4. a) $100000 - 30000$
b) $10000 - 8000$
c) $1000000 - 100000$
d) $7000 - 2000$
e) $80000 - 30000$

6. 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!

8. Rechne je drei weitere Beispiele wie in Aufgabe 6!

9. 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

Welche Zahlen erfüllen folgende Gleichungen?

10. a) $30\ 000 + x = 70\ 000$
 b) $80\ 000 + x = 100\ 000$
 c) $10\ 000 + x = 60\ 000$
 d) $70\ 000 - y = 10\ 000$
 e) $80\ 000 - v = 50\ 000$
 f) $90\ 000 - z = 30\ 000$

11. a) $d + 30\ 000 = 100\ 000$
 b) $g + 70\ 000 = 90\ 000$
 c) $s + 40\ 000 = 70\ 000$
 d) $20\ 000 = 50\ 000 - r$
 e) $10\ 000 = 70\ 000 - k$
 f) $30\ 000 = 80\ 000 - p$

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

12. a) $30\ 000 + a = 70\ 000$
 $a + b = 100\ 000$
 $80\ 000 - c = b$
 $\underline{b - a = c}$
 $b - a = c$

b) $1\ 000\ 000 = a + 200\ 000$
 $300\ 000 = a - b$
 $b = c + 400\ 000$
 $\underline{a - b - c = 200\ 000}$

13. a) $10\ 000 + a = 50\ 000$
 $a - b = 20\ 000$
 $c = b + 40\ 000$
 $\underline{b + a = c}$
 $b + a = c$

b) $600\ 000 - a = 200\ 000$
 $b + a = 800\ 000$
 $1\ 000\ 000 - c = b$
 $\underline{c + a - b = c}$
 $c + a - b = c$

Welche Vielfache von 10 000 erfüllen folgende Ungleichungen?

14. a) $20\ 000 + a < 70\ 000$
 b) $60\ 000 + x < 80\ 000$
 c) $80\ 000 + v < 100\ 000$

15. a) $70\ 000 > 20\ 000 + a$
 b) $80\ 000 > 60\ 000 + x$
 c) $100\ 000 > 80\ 000 + v$

Welche Vielfache von 100 000 erfüllen folgende Ungleichungen?

16. a) $900\ 000 - k > 200\ 000$
 b) $800\ 000 - p > 400\ 000$
 c) $1\ 000\ 000 - s > 500\ 000$

17. a) $200\ 000 < 900\ 000 - k$
 b) $400\ 000 < 800\ 000 - p$
 c) $500\ 000 < 1\ 000\ 000 - s$

18. Ein Geflügelkombinat lieferte 1964 ungefähr 300 000 Hühnereier ab. Es vergrößerte seinen Betrieb, so daß 1966 eine halbe Million Eier abgeliefert wurden. Bis zum Jahre 1970 ist eine weitere Erhöhung um 200 000 Eier geplant.

Lege eine Tabelle an! Trage die Jahresleistungen und die Differenz zur vorher gebrachten Leistung ein!

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

A



20. a) $80 + 30$ b) $120 + 50$ 21. a) $330 + 40$ b) $345 + 30$
 90 + 20 270 + 60 280 + 10 434 + 50
 60 + 70 310 + 90 440 + 30 283 + 10
22. a) $170 - 40$ b) $152 - 30$ 23. a) $130 - 80$ b) $123 - 70$
 183 - 30 195 - 30 160 - 90 148 - 60
 200 - 80 120 - 40 115 - 30 136 - 90
24. a) $620 + x = 700$ b) $790 + x = 800$ c) $270 + x = 300$
 250 + x = 300 380 + x = 400 590 + x = 600
 510 + x = 600 540 + x = 600 720 + x = 800
25. a) $420 + x = 600$ b) $540 + x = 700$ c) $230 + x = 500$
 380 + x = 800 670 + x = 900 410 + x = 800
 250 + x = 500 240 + x = 500 190 + x = 400
26. a) $380 + 220$ b) $530 + 270$ 27. a) $550 + 450$ b) $860 + 90$
 460 + 440 840 + 160 80 + 220 260 + 140
 790 + 110 220 + 180 530 + 470 370 + 230
28. a) $700 - 430$ b) $940 - 450$ 29. a) $900 - 720$ b) $930 - 460$
 500 - 270 850 - 580 1000 - 350 820 - 340
30. Zähle in Zehnern weiter!
800 soll nicht überschritten werden.
480; 620; 639; 676; 483
32. Zähle in Hundertern weiter!
1 000 soll nicht überschritten werden.
a) 200; 400; 320; 130; 240
b) 324; 138; 227; 185; 311
31. Zähle in Zehnern rückwärts!
600 soll nicht unterschritten werden.
820; 960; 735; 912; 683
33. Zähle in Hundertern rückwärts!
a) 900; 700; 930; 860; 950
b) 624; 983; 775; 894; 926

Übersicht

Millimeter	mm	
Zentimeter	cm	$1 \text{ cm} = 10 \text{ mm}$
Dezimeter	dm	$1 \text{ dm} = 10 \text{ cm} = 100 \text{ mm}$
Meter	m	$1 \text{ m} = 10 \text{ dm} = 100 \text{ cm} = 1000 \text{ mm}$
Kilometer	km	$1 \text{ km} = 1000 \text{ m} = 10000 \text{ dm} = 100000 \text{ cm} = 1000000 \text{ mm}$

Manchmal treten in Rechnungen Längenangaben mit zwei Maßeinheiten auf. Dann rechnen wir die größere von beiden Maßeinheiten in die kleinere um.

15

Es sollen die folgenden Längenangaben jeweils in die kleinere Einheit umgerechnet werden.

a) $5 \text{ dm } 6 \text{ cm} = 50 \text{ cm} + 6 \text{ cm}$
 $= 56 \text{ cm}$

b) $3 \text{ cm } 7 \text{ mm} = 30 \text{ mm} + 7 \text{ mm}$
 $= 37 \text{ mm}$

c) $5 \text{ m } 4 \text{ dm} = 50 \text{ dm} + 4 \text{ dm}$
 $= 54 \text{ dm}$

d) $7 \text{ m } 80 \text{ cm} = 700 \text{ cm} + 80 \text{ cm}$
 $= 780 \text{ cm}$

Beachte besonders!

e) $6 \text{ m } 5 \text{ cm} = 600 \text{ cm} + 5 \text{ cm}$
 $= 605 \text{ cm}$

13

Miß die Breite einer Tür, die Breite eines Korridors, die Länge eines Bleistiftes, die Breite von Wäscheband und den Durchmesser eines Rohres!

Aufgaben

1. Rechne in Dezimeter um!

- a) 2 m b) 7 m
- c) 17 m d) 25 m
- e) 8 m f) 10 m
- g) 12 m h) 15 m

2. Rechne in Zentimeter um!

- a) 4 m b) 6 m
- c) 10 m d) 9 m
- e) 5 m f) 14 m
- g) 8 m h) 15 m

3. Rechne in Zentimeter um!

- a) 2 m b) 5 m
- c) 10 m d) 20 m
- e) 9 m f) 8 m
- g) 3 m h) 12 m

4. Rechne in Meter um!

- a) 3 km b) 8 km
- c) 10 km d) 30 km
- e) 4 km f) 17 km
- g) 5 km h) 20 km

Gib in Millimetern an!

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

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

Gib in Zentimetern an!

7. a) 80 m b) 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. a) 40 m b) 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

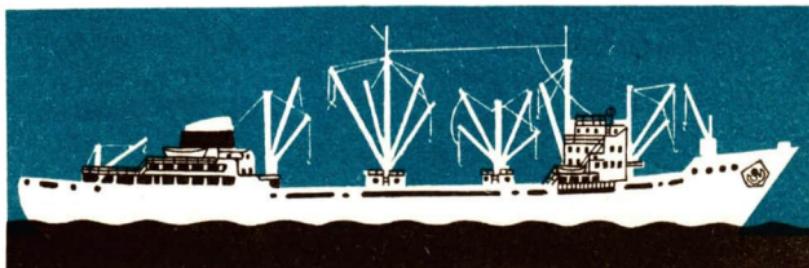
Rechne die Angaben in den Aufgaben 9 und 10 in die kleinere Einheit um!

9. 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

10. 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

11. 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.



12. Ein Weg von 1 km Länge wird gepflastert. 600 m sind bereits fertig. Man schafft jeden Tag 200 m.
 Wieviel Tage sind noch nötig?

13. 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?

Vierstellige Zahlen

13

Wir wollen die Zahlen 2 000, 300, 40 und 5 in eine Stellentafel eintragen.

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

Wir tragen nun auch noch die Summe dieser Zahlen in die Stellentafel ein.

$$2\,000 + 300 + 40 + 5 = 2\,000 + 345 \\ = 2\,345$$

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

(Zweitausenddreihundertfünfundvierzig)

Wir rechnen nun ohne Stellentafel.

16

- a) $2\,000 + 473 = 2\,473$ (Zweitausendvierhundertdreundsiebzig)
- b) $5\,000 + 73 = 5\,073$ (Fünftausenddreundsiebzig)
- c) $4\,000 + 3 = 4\,003$ (Viertausenddrei)

Die Zahlen von 1 000 bis 9 999 nennen wir **vierstellige Zahlen**.

17

Wir zerlegen vierstellige Zahlen in Summanden.

- a) Die Summanden sind Vielfache von 1 000, 100, 10, 1.

$$5\,783 = 5\,000 + 700 + 80 + 3$$

- b) Wir schreiben die Vielfachen von 1 000, 100, 10 und 1 als Produkte.

$$5\,783 = 5 \cdot 1\,000 + 7 \cdot 100 + 8 \cdot 10 + 3 \cdot 1$$

- c) Wir schreiben die Summanden als Vielfache von Zehnerpotenzen.

$$5\,783 = 5 \cdot 10^3 + 7 \cdot 10^2 + 8 \cdot 10 + 3 \cdot 1$$

Aufgaben

- | | | | |
|-------------------|---------------|-------------------|---------------|
| 1. a) 2 000 + 312 | b) 6 000 + 73 | 2. a) 5 000 + 248 | b) 2 000 + 12 |
| c) 6 000 + 378 | d) 7 000 + 85 | c) 5 000 + 518 | d) 3 000 + 66 |
| e) 9 000 + 999 | f) 6 000 + 13 | e) 1 000 + 623 | f) 9 000 + 99 |
| g) 5 000 + 125 | h) 8 000 + 25 | g) 7 000 + 609 | h) 4 000 + 18 |

3. a) $7\ 000 + 8$ b) $5\ 000 + 200$ 4. a) $9\ 000 + 9$ b) $8\ 000 + 700$
 c) $5\ 000 + 6$ d) $5\ 000 + 280$ c) $6\ 000 + 7$ d) $8\ 000 + 350$
 e) $9\ 000 + 1$ f) $3\ 000 + 435$ e) $1\ 000 + 9$ f) $6\ 000 + 53$

Rechne die Angaben in den Aufgaben 5 und 6 in die kleinere Einheit um!

5. 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

6. 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

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

- | | | | |
|-------------|----------|-------------|----------|
| 7. a) 3 792 | b) 9 186 | 8. a) 3 045 | b) 7 081 |
| c) 4 002 | d) 8 005 | c) 3 502 | d) 7 109 |
| e) 4 701 | f) 6 800 | e) 7 900 | f) 5 000 |

9. Schreibe die kleinste und die größte vierstellige Zahl auf!

- a) als Ziffern,
 - b) als Summen, in denen die Summanden Vielfache von Zehnerpotenzen sind.

10. a) Im Bezirk Karl-Marx-Stadt gab es 1965 insgesamt 2 592 Bibliotheken.

b) Eine LPG hatte 1966 eine durchschnittliche Leistung von 3 145 kg Milch je Kuh.

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

Gib in Zentimetern an!

11. a) 7 m 35 cm b) 8 m 16 cm c) 15 m 83 cm

12. a) 21 m 8 cm b) 5 km 350 m c) 12 km 850 m

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

- $$13. \text{ a) } 7 \cdot 123 \quad \text{b) } 5 \cdot 241 \quad 14. \text{ a) } 89 \cdot 10 \quad \text{b) } 4 \cdot 307 \\ \text{c) } 789 \cdot 2 \quad \text{d) } 93 \cdot 8 \quad \text{c) } 999 \cdot 3 \quad \text{d) } 212 \cdot 2$$

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?“

Anleitung: Schreibe Werners Angaben in eine Stellentafel!

17. Wie heißen die vierstöckigen Zahlen, die man mit je vier gleichen Grundziffern schreibt?

Fünfstellige Zahlen

14

Wir tragen die Zahlen 10 000, 5 000, 600, 50 und 2 in eine Stellentafel ein.

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

Wir bilden die Summe dieser Zahlen und tragen auch diese in die Stellentafel ein.

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

$$10\,000 + 5\,000 + 600 + 50 + 2 = 15\,652$$

(Fünfzehntausendsechshundertzweiundfünfzig)

In den folgenden Beispielen arbeiten wir ohne Stellentafel.

a) $50\,000 + 4\,783 = 54\,783$

(Vierundfünfzigtausendsiebenhundertdreundachtzig)

b) $70\,000 + 837 = 70\,837$

(Siebzigtausendachthundertsiebenunddreißig)

c) $40\,000 + 53 = 40\,053$

(Vierzigtausenddreilundfünfzig)

d) $60\,000 + 8 = 60\,008$

(Sechzigtausendacht)

Die Zahlen von 10 000 bis 99 999 nennen wir **fünfstellige Zahlen**.

Aufgaben

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

- | | | | |
|--------------|-----------|--------------|-----------|
| 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 |
| e) 24 048 | f) 10 007 | e) 34 026 | f) 20 003 |
| g) 60 606 | h) 33 296 | g) 80 808 | h) 47 981 |

Lies die Zahlen in den Aufgaben 3 und 4.

3. a) 67 486 b) 53 070
c) 33 333 d) 85 006

4. a) 59 397 b) 27 010
c) 10 207 d) 90 001

5. Herr Asmus hat einen Anzug zur Reinigung gegeben. Er hat leider den Schein 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?

- | | | | |
|---------------------------------|-----------------------------|------------------------|-------------------|
| 6. a) $300 + 800$ | b) $1\,600 - 800$ | 7. a) $980 + 30$ | b) $1\,030 - 40$ |
| $500 + 700$ | $1\,300 - 600$ | $990 + 50$ | $1\,010 - 30$ |
| $900 + 200$ | $1\,200 - 400$ | $960 + 80$ | $1\,020 - 50$ |
| 8. a) $3\,400 + 400$ | b) $8\,900 - 700$ | c) $7\,800 + 400$ | d) $6\,800 - 900$ |
| $6\,200 + 600$ | $9\,800 - 300$ | $5\,200 + 900$ | $1\,200 - 600$ |
| $2\,300 + 200$ | $4\,500 - 200$ | $1\,700 + 600$ | $2\,100 - 400$ |
| 9. a) $3\,500 + 700$ | b) $9\,200 - 400$ | c) $8\,500 + 700$ | d) $9\,300 - 700$ |
| $2\,800 + 600$ | $3\,300 - 700$ | $2\,700 + 300$ | $8\,600 - 300$ |
| $4\,600 + 500$ | $8\,200 - 500$ | $3\,800 + 500$ | $2\,900 - 500$ |
| 10. a) $4\,000 - 8$ | b) $8\,300 - 40$ | 11. a) $4\,300 - 7$ | b) $9\,700 - 90$ |
| $6\,000 - 5$ | $7\,800 - 60$ | $6\,800 - 5$ | $8\,500 - 30$ |
| $3\,000 - 2$ | $3\,600 - 20$ | $2\,600 - 3$ | $3\,200 - 60$ |
| 12. a) $43\,000 + 3\,000$ | b) $26\,000 + 5\,000$ | c) $55\,000 + 2\,000$ | |
| $24\,000 + 4\,000$ | $73\,000 + 9\,000$ | $67\,000 + 4\,000$ | |
| $32\,000 + 7\,000$ | $67\,000 + 4\,000$ | $88\,000 + 5\,000$ | |
| 13. a) $57\,000 - 4\,000$ | b) $41\,000 - 4\,000$ | c) $45\,000 + 7\,000$ | |
| $68\,000 - 5\,000$ | $32\,000 - 6\,000$ | $66\,000 + 2\,000$ | |
| $28\,000 - 3\,000$ | $55\,000 - 9\,000$ | $47\,000 + 1\,000$ | |
| 14. a) $47\,000 + 15\,000$ | b) $83\,000 - 17\,000$ | c) $25\,000 + 13\,000$ | |
| $68\,000 + 23\,000$ | $75\,000 - 29\,000$ | $31\,000 + 19\,000$ | |
| $39\,000 + 45\,000$ | $91\,000 - 56\,000$ | $14\,000 + 12\,000$ | |
| 15. a) $52\,000 + 92\,000$ | b) $93\,000 - 16\,000$ | c) $85\,000 + 15\,000$ | |
| $48\,000 + 13\,000$ | $35\,000 - 29\,000$ | $62\,000 + 11\,000$ | |
| $29\,000 + 46\,000$ | $71\,000 - 56\,000$ | $41\,000 + 22\,000$ | |
| 16. a) $99\,300 + x = 100\,000$ | b) $84\,000 + x = 100\,000$ | | |
| b) $99\,100 + x = 100\,000$ | b) $76\,000 + x = 100\,000$ | | |
| c) $99\,970 + x = 100\,000$ | c) $40\,000 + x = 100\,000$ | | |
| d) $99\,999 + x = 100\,000$ | d) $23\,000 + x = 100\,000$ | | |
| e) $99\,230 + x = 100\,000$ | e) $65\,000 + x = 100\,000$ | | |
| 17. a) $84\,000 + x = 100\,000$ | | | |
| b) $76\,000 + x = 100\,000$ | | | |
| c) $40\,000 + x = 100\,000$ | | | |
| d) $23\,000 + x = 100\,000$ | | | |
| e) $65\,000 + x = 100\,000$ | | | |

A

Wir zerlegen fünfstellige Zahlen in Summanden.

a) Die Summanden sind Vielfache von 10 000, 1 000, 100, 10 und 1.

$$84\,347 = 80\,000 + 4\,000 + 300 + 40 + 7$$

b) Wir schreiben die Vielfachen von 10 000, 1 000, 100, 10 und 1 als Produkte.

$$84\,347 = 8 \cdot 10\,000 + 4 \cdot 1\,000 + 3 \cdot 100 + 4 \cdot 10 + 7 \cdot 1$$

c) Wir schreiben die Summanden als Vielfache von Zehnerpotenzen.

$$84\,347 = 8 \cdot 10^4 + 4 \cdot 10^3 + 3 \cdot 10^2 + 4 \cdot 10 + 7 \cdot 1$$

- 14 Bilde zu a), b) und c) selbst Aufgaben!

Zu allen fünfstelligen Zahlen können wir den Vorgänger und den Nachfolger bestimmen.

- 15 Übertrage die folgende Tabelle in dein Heft und vervollständige sie!

$a - 1$	54 780		45 749				50 500		55 550
a	54 781	87 690		99 699				50 050	
$a + 1$	54 782				87 354	50 000			

Die Ungleichung

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

wird durch folgende Zahlen erfüllt:

$$\{ 54\,799, 54\,800, 54\,801, 54\,802 \}.$$

- 16 Gib die Zahlen an, die die folgenden Ungleichungen erfüllen!

- a) $54\,998 < f < 55\,003$ b) $57\,002 > g > 56\,998$
 c) $98\,997 < h < 99\,002$ d) $99\,997 > i > 100\,000$

Aufgaben

Lies folgende Zahlen!

1. a) 54 378 b) 89 350
 c) 40 078 d) 99 999

2. a) 67 835 b) 53 847
 c) 40 097 d) 40 904

Zähle in den Aufgaben 3 und 4 fünf Zahlen vorwärts und fünf Zahlen rückwärts!

3. a) 59 002 b) 54 071
 c) 56 003 d) 37 000
 e) 80 003 f) 60 000

4. a) 41 897 b) 63 098
 c) 9 999 d) 29 996
 e) 40 000 f) 72 000

Schreibe die Summen in den Aufgaben 5 und 6 jeweils als Ziffer!

5. a) $9 \cdot 10000 + 3 \cdot 1000 + 2 \cdot 100 + 1 \cdot 10 + 7 \cdot 1$
 b) $5 \cdot 10000 + 0 \cdot 1000 + 7 \cdot 100 + 3 \cdot 10 + 0 \cdot 1$
 c) $8 \cdot 10000 + 6 \cdot 1000 + 0 \cdot 100 + 0 \cdot 10 + 5 \cdot 1$

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

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

- | | | | |
|--------------|-----------|--------------|-----------|
| 7. a) 13 465 | b) 17 050 | 8. a) 27 891 | b) 26 530 |
| c) 62 267 | d) 57 006 | c) 98 162 | d) 82 004 |
| e) 52 734 | f) 50 400 | e) 47 812 | f) 20 308 |

Gib folgende Längen in Metern an!

- | | |
|-------------------|--------------------|
| 9. a) 10 km 500 m | 10. a) 30 km 700 m |
| b) 50 km 546 m | b) 80 km 406 m |
| c) 70 km 36 m | c) 80 km 9 m |

11. 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!

12. Addiere!

a)	10 000	30 000	50 000	70 000	+	3 000	5 000	7 000	9 000	4 000
b)	10 000	60 000	20 000	80 000	+	2 500	6 800	1 300	8 300	7 400
c)	10 000	50 000	90 000	20 000	+	4 670	2 580	1 090	8 210	5 067
d)	10 000	40 000	80 000	30 000	+	356	803	913	804	720
e)	10 000	50 000	20 000	60 000	+	24	82	70	10	50
f)	10 000	30 000	70 000	40 000	+	9	2	1	7	8

13. Am 31. Dezember 1965 galten folgende Einwohnerzahlen:

Schwerin: zweiundneunzigtausenddreihundertsechsundfünfzig,

Eisenhüttenstadt: achtunddreißigtausendeinhundertachtunddreißig,

Schwedt (Oder): dreiundzwanzigtausenddreihundertneunundfünfzig.

Weimar: vierundsechzigtausenddreihundert,

Jena: fünfundachtzigtausendzweiunddreißig,

Weißwasser: sechzehntausendsechzehn,

Leuna: zwölftausendzweihundertzweiundachtzig.

Ludwigsfelde: dreizehntausendneun,

Dessau: fünfundneunzigtausendsechshundertzweundachtzig.

Schreibe alle Zahlen in Ziffern!

Bestimme den Vorgänger und den Nachfolger!

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

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

16. Bestimme die Zahlen, die

- a) zwischen 67 035 und 67 037,
b) zwischen 72 846 und 72 848
liegen!

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

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

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

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

Bestimme die Zahlen x , die folgende Gleichungen erfüllen!

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

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

22. In jedem Satz ist ein Fehler! Berichtig die Sätze!

- a) 33 586 ist der Nachfolger von 33 576.
b) Zwischen 80 000 und 80 100 liegen 100 Zahlen.
c) Der Vorgänger der Zahl 10 001 ist eine vierstellige Zahl.
d) Die Zahl 10 001 ist die kleinste fünfstellige Zahl.
e) $1 \cdot 10^3$ ist kleiner als $10 \cdot 10^4$.
f) Wenn a gleich 90 000 ist, ist a plus 1 gleich 91 000.

23. 37 892; 82 910; 45 555; 50 000; 51 909; 90 002; 10 002; 83 444

Lege eine Tabelle mit 2 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!

Berechne die Summen aus folgenden Summanden!

24.

	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

25.

	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	$2 \cdot 10\ 000$

Sechsstellige Zahlen

16

A

Wir tragen der Reihe nach die Zahlen 300 000, 70 000, 5 000, 200, 80 und 4 in eine Stellentafel ein.

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

Wir bilden die Summe dieser Zahlen:

$$300\,000 + 70\,000 + 5\,000 + 200 + 80 + 4 = 375\,284$$

(Dreihundertfünfundsiebzigtausendzweihundertvierundachtzig)

Das Ergebnis tragen wir in dieselbe Stellentafel ein:

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

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

17

Trage die folgenden Zahlen in eine Stellentafel ein!

a) 487 322; 503 612; 200 438; 600 067; 200 002

b) Schreibe die folgenden Zahlen als Ziffer!

Zweihundertvierunddreißigtausendeinhundertzwölf;

Neunhundertzweiundzwanzigtausenddreizehn.

Wir zerlegen sechsstellige Zahlen in Summanden:

19

$$\begin{aligned}873\,568 &= 800\,000 + 70\,000 + 3\,000 + 500 + 60 + 8 \\&= 8 \cdot 100\,000 + 7 \cdot 10\,000 + 3 \cdot 1\,000 + 5 \cdot 100 + 6 \cdot 10 + 8 \cdot 1\end{aligned}$$

Wir können 873 568 auch folgendermaßen zerlegen:

$$873\,568 = 8 \cdot 10^5 + 7 \cdot 10^4 + 3 \cdot 10^3 + 5 \cdot 10^2 + 6 \cdot 10 + 8 \cdot 1$$

Die Summanden sind Vielfache von Zehnerpotenzen.

18

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

- a) 554 786 b) 504 786 c) 500 786 d) 500 086 e) 500 006

Zu allen sechsstelligen Zahlen können wir den Vorgänger und den Nachfolger bestimmen.

19

Übertrage die folgende Tabelle in dein Heft und vervollständige sie!

$a - 1$	264 382		176 000			
a	264 383	596 100				222 000
$a + 1$	264 384			706 024	800 012	

20

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

Diese Ungleichung wird erfüllt durch $\{276\,344, 276\,343, 276\,342\}$.

Aufgaben

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

- | | | | |
|---------------|------------|---------------|------------|
| 1. a) 189 993 | b) 154 231 | 2. a) 145 678 | b) 187 432 |
| c) 178 923 | d) 600 903 | c) 205 306 | d) 902 003 |

3. Welche Zahlen werden in der folgenden Stellentafel angegeben?

	10^5	10^4	10^3	10^2		
	100 000	10 000	1 000	100	10	1
a)	1	8	9	2	3	4
b)	1	5	0	3	2	1
c)	2	6	7	0	9	1
d)	5	8	0	4	2	0

4. 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) $708\,900 > g > 708\,895$ |

Stelle jede Zahl als Summe dar!

Beispiel: $245\,679 = 2 \cdot 100\,000 + 4 \cdot 10\,000 + 5 \cdot 1\,000 + 6 \cdot 100 + 7 \cdot 10 + 9 \cdot 1$

- | | | | |
|---------------|------------|---------------|------------|
| 5. a) 245 679 | b) 106 308 | 6. a) 250 256 | b) 260 092 |
| c) 666 666 | d) 450 023 | c) 444 444 | d) 720 086 |

- 20) Setze das Zeichen $>$, $=$ oder $<$!

7	24
520	534
612	512
4 581	4 582
2 813	2 813
32 627	33 627
738 425	728 425

Je größer die Zahlen sind, desto schwieriger ist es, sie miteinander zu vergleichen.

Wir wollen 537 870 nacheinander mit 2 800 760, 25 827, 580 530 und 537 780 vergleichen. Dazu tragen wir die zu vergleichenden Zahlen in eine Stellentafel ein.

a) Zahlen mit unterschiedlicher Stellenzahl:

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

Die Zahl, die mehr Stellen hat, ist stets die größere.

b) Zahlen mit gleicher Stellenzahl:

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

10^5
100 000
5
5

Wir vergleichen die Faktoren der Zehnerpotenzen miteinander und beginnen bei der höchsten Potenz.

Beide Faktoren sind gleich. In diesem Fall untersuchen wir die Faktoren der nächstkleineren Zehnerpotenz.

A

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

Der Faktor 3 ist kleiner als der Faktor 8. Daher gilt
 $537\,870 < 580\,530$.

Von einer bestimmten Stelle an können sich die Faktoren der Zehnerpotenzen unterscheiden. Die Zahl, die von beiden an dieser Stelle den größeren Faktor besitzt, ist die größere.

21) Vergleiche 537 870 und 537 780 miteinander!

21) Die Zahlen 781 651, 7 805 370, 780 950 und 72 837 sind zu ordnen. Es soll mit der kleinsten Zahl begonnen werden.

1. Schritt:

Wir ordnen die Zahlen nach ihrer Stellenzahl: 72 837; 781 651; 780 950; 7 805 370
 Tellergebnis: 72 837 ist die kleinste Zahl, 7 805 370 die größte.

2. Schritt:

Wir vergleichen 781 651 und 780 950 miteinander.

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

$$780\,950 < 781\,651$$

Ergebnis:

$$72\,837 < 780\,950 < 781\,651 < 7\,805\,370$$

Aufgaben

1. Vergleiche 780 537 mit folgenden Zahlen!

- a) 780 651 b) 781 950
- c) 92 837 d) 4 780 547

3. Ordne folgende Zahlen nach der Größe! Beginne mit der größten Zahl!

- 583 745; 30 560; 30 650; 571 800;
- 576 870; 6 784; 7 684; 590 400;
- 30 570; 4 395; 610 000

2. Vergleiche 503 748 mit folgenden Zahlen!

- a) 503 749 b) 503 548
- c) 513 719 d) 8 518

4. Ordne folgende Zahlen nach der Größe! Beginne mit der kleinsten Zahl!

- 675 800; 400 870; 60 563; 65 063;
- 675 801; 400 810; 75 630; 56 370;
- 70 563; 80 563; 7 563

5. Ordne die folgenden Bezirke nach der Anzahl der männlichen Einwohner!

Beginne mit der kleinsten Zahl!

Hauptstadt Berlin	474 004
Rostock	395 979
Schwerin	275 082
Neubrandenburg	296 967
Potsdam	516 133
Frankfurt	306 840
Magdeburg	606 407

(Zahlen vom 31. 12. 1965)

6. Ordne die folgenden Städte nach der Anzahl der Einwohner!

Fertige eine Tabelle an!

Beginne mit der kleinsten Zahl!

Zwickau	128 678
Hoyerswerda	43 922
Leipzig	595 660
Senftenberg	24 532
Karl-Marx-Stadt	295 160
Halle	276 421
Erfurt	191 654

(Zahlen vom 31. 12. 1965)

7. Vergleiche die Angaben der folgenden Tabelle!

Anzahl der in der DDR zugelassenen Kraftwagen:

	1955	1960	1964	1965
Lastkraftwagen	94 104	117 795	132 545	146 679
Personenkraftwagen	117 072	298 575	580 833	661 584

8. Schreibe auf, was dir diese Tabelle sagt!

Durch den Einzelhandel wurden verkauft:

	1960	1963	1965
Kühlschränke	144 938	212 291	332 407
Waschmaschinen	159 124	291 737	319 962

Bestimme 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. Bestimme die Zahlen, die

- a) zwischen 567 809 und 567 811,
b) zwischen 804 999 und 805 001
liegen!

12. Bestimme die Zahlen, die

- a) zwischen 209 999 und 210 001,
b) zwischen 457 809 und 457 811
liegen!

Bestimme 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) $270\ 000 < x < 720\ 000$

Überblick		
Milligramm	mg	
Gramm	g	
Kilogramm	kg	
Dezitonnen	dt	
Tonne	t	
		$1 \text{ g} = 1000 \text{ mg}$
		$1 \text{ kg} = 1000 \text{ g}$
		$1 \text{ dt} = 100 \text{ kg} = 100000 \text{ g}$
		$1 \text{ t} = 10 \text{ dt} = 1000 \text{ kg} = 1000000 \text{ g}$

Wenn wir 7,50 M schreiben, so meinen wir 7 M und 50 Pf.

7,500 kg bedeutet entsprechend 7 kg und 500 g.

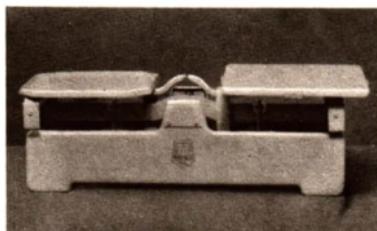
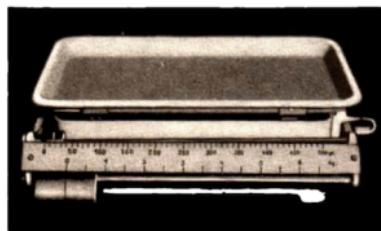
Rechts neben dem Komma steht jeweils die Angabe in der nächstkleineren Einheit.

Was bedeutet nun: 7,500 g?

Es gibt eine Maßeinheit der Masse, die noch kleiner als 1 g ist. Diese Maßeinheit heißt **Milligramm (mg)**.

$1 \text{ g} = 1000 \text{ mg}$

Manche Medikamente werden vom Apotheker selbst zusammengestellt. Hierzu muß er sehr kleine Mengen von den verschiedenen Bestandteilen 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 ($7,500 \text{ g} = 7,5 \text{ g}$).



A 4

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) 2 000 mg b) 5 000 mg
- c) 7 000 mg d) 10 000 mg
- e) 53 000 mg f) 65 000 mg

3. Rechne in Milligramm um!

- a) 2 g 300 mg b) 5 g 750 mg
 c) 7 g 500 mg d) 10 g 800 mg
 e) 3 g 50 mg f) 7 g 5 mg

5. Rechne in Gramm um!

- a) 1 kg b) 3 kg c) 6 kg
 d) 10 kg e) 30 kg f) 80 kg

7. Wieviel Gramm sind

- a) 20 kg 360 g,
 b) 40 kg 580 g,
 c) 80 kg 45 g?

9. Rechne in Gramm um!

- a) 3,500 kg b) 6,250 kg
 c) 8,470 kg d) 2,070 kg
 e) 1,004 kg f) 8,407 kg

11. 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

13. Schreibe mit Komma!

- a) 17 t 360 kg
 b) 280 t 600 kg
 c) 25 t 30 kg

15. Schreibe mit Komma!

- a) 3 t 4 dt
 b) 25 t 7 dt
 c) 800 t 9 dt

17. 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?

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

Lies als Kilogramm und Gramm!

19. a) 3,327 kg b) 4,043 kg
 6,860 kg 6,073 kg
 2,502 kg 8,030 kg

4. Rechne in Milligramm um!

- a) 3 g 200 mg b) 4 g 900 mg
 c) 6 g 600 mg d) 12 g 530 mg
 e) 6 g 89 mg f) 2 g 9 mg

6. Rechne in Gramm um!

- a) 2 kg b) 4 kg c) 9 kg
 d) 20 kg e) 50 kg f) 90 kg

8. Wieviel Gramm sind

- a) 10 kg 67 g,
 b) 90 kg 120 g,
 c) 70 kg 2 600 g?

10. Rechne in Gramm um!

- a) 4,700 kg b) 8,360 kg
 c) 9,150 kg d) 9,020 kg
 e) 5,005 kg f) 2,306 kg

12. 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

14. Schreibe mit Komma!

- a) 825 km 900 m
 b) 26 km 650 m
 c) 12 km 70 m

16. Schreibe mit Komma!

- a) 291 t 8 dt
 b) 76 t 5 dt
 c) 7 t 3 dt

Lies als Tonne und Kilogramm!

21. a) 8,462 t b) 3,063 t
 3,590 t 8,052 t
 4,806 t 7,050 t

20. a) 5,008 kg b) 0,500 kg
 8,006 kg 0,250 kg
 5,003 kg 0,125 kg

22. a) 7,002 t b) 0,800 t
 3,005 t 0,180 t
 6,001 t 0,342 t

22

Stelle zur Wiederholung die folgenden Zehnerpotenzen zusammen!

$$10^2 = \dots \quad 10^3 = \dots \quad 10^4 = \dots \quad 10^5 = \dots \quad 10^6 = \dots$$

So wie wir bisher durch erneute Multiplikation mit 10 jeweils eine größere Zahl erhalten haben, können wir entsprechend noch größere Zahlen bilden.

$$10 \cdot 10 = \quad 10^2 = \quad 100$$

$$10 \cdot 10 \cdot 10 = \quad 10^3 = \quad 1000$$

⋮

$$10 \cdot 10 \cdot 10 \cdot 10 \cdot 10 \cdot 10 = \quad 10^6 = \quad 1000000$$

(eine Million)

$$10 \cdot 10 \cdot 10 \cdot 10 \cdot 10 \cdot 10 \cdot 10 = \quad 10^7 = \quad 10000000$$

(zehn Millionen)

$$10 \cdot 10 = \quad 10^8 = \quad 100000000$$

(hundert Millionen)

$$10 \cdot 10 = 10^9 = \quad 1000000000$$

(tausend Millionen, eine Milliarde)

$$10 \cdot 10 = 10^{10} = \quad 10000000000$$

(zehntausend Millionen, zehn Milliarden)

Wir erweitern die Stellentafel:

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

Den Kopf der Stellentafel ergänzen wir in der Spalte über der 10 durch 10^1

$$10^1 = 10$$

22 a) $7 \cdot 10^1 = 7 \cdot 10$
 $= 70$

b) $4 \cdot 10^1 = 4 \cdot 10$
 $= 40$

23 Schreibe folgende Zahlen in eine Stellentafel!

- a) fünftausend
 c) vier Millionen
 e) achtzehn Millionen
 g) fünfhundertachtundvierzig-tausend

- b) dreilundsechzigtausend
 d) vier Milliarden
 f) achtzehn Milliarden
 h) fünfhundertachtundvierzig-Millionen

Übersicht über den Aufbau unseres Zahlensystems

A

1	eins	
10^1	zehn	
10^2	hundert	
10^3	eintausend	
10^4	zehntausend	Tausender
10^5	hunderttausend	
10^6	eine Million	
10^7	zehn Millionen	Millionen
10^8	hundert Millionen	
10^9	eine Milliarde	
10^{10}	zehn Milliarden	Milliarden
10^{11}	hundert Milliarden	
10^{12}	eine Billion	Billionen
...		

Noch größeren Zahlen gibt man meistens keinen Namen mehr. Man benutzt 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!

$$10 \cdot 1\,000 = 10\,000, \quad 10 \cdot 10\,000 = 100\,000, \quad \dots$$

Höre auf, wenn das Produkt gleich eine Billion ist!

3. Vervollständige die Tabelle! Für a setze 25, 89, 103 ein!

a	$a \cdot 1\,000$	$a \cdot 1\,000\,000$	$a \cdot 1\,000\,000\,000$

4. Vergleiche

a) 900 000, 2 000 000, 10 000 000, 500 000 mit 1 000 000,

b) eine Billion, 80 Milliarden, 800 000 Millionen, 7 000 000, 389 000 000 mit 10 Milliarden!

Große Zahlen können wir besser lesen, wenn wir von rechts nach links Blöcke mit je drei Grundziffern bilden.

23

a) 17 000 000

Millionen
Tausender

b) 8 000 000 000

Milliarden
Millionen
Tausender

c) 1 000 000 000 000

Billion
Milliarden
Millionen
Tausender

Wenn eine Ziffer nicht in Blöcke zu je drei Grundziffern eingeteilt ist, kannst du die Blöcke durch Punkte andeuten.

Auch dabei mußt du stets von rechts anfangen.

24

1 9·7 3 4·0 8 5·1 3 0 können wir leichter lesen

neunzehn Milliarden siebenhundertvierunddreißig Millionen fünfundachtzig-tausendeinhundertdreißig.

In Zeitungsberichten und statistischen Angaben verwendet man für große Zahlen manchmal folgende Abkürzungen:

Million — Mill. (manchmal auch Mio.)

Milliarde — Md. (manchmal auch Mrd.)

Billion — Bill.

25

a) 17 Millionen = 17 Mill. = 17 Mio.

b) 8 Milliarden = 8 Md. = 8 Mrd.

c) 1 Billion = 1 Bill.

Aufgaben

1. Ermittle die fehlenden Zahlen in der folgenden Tabelle!

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

2. Bestimme die Zahlen, die die folgenden Ungleichungen erfüllen!

a) $31\ 999 < a < 32\ 010$

c) $5\ 000\ 000 > b > 4\ 999\ 990$

b) $25\ 648 < c < 25\ 653$

d) $8\ 000\ 000 > d > 7\ 999\ 995$

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

3. a) 827 634 997
 b) 500 000 001
 c) 700 000 998
 d) 222 333 999

4. a) 827 634 998
 b) 500 000 010
 c) 254 398 006
 d) 788 000 002

Gib zu jeder Folge die nächsten fünf Zahlen an!

5. a) 1 600, 1 700, 1 800, ...
 b) 72 000, 82 000, 92 000, ...
 6. a) 1 650, 1 750, 1 850, ...
 b) 96 000, 97 000, 98 000, ...

Wie heißen die folgenden Zahlen, wenn jeweils die Null gestrichen wird?

Beispiel: 2 420 = 242

- | | | | |
|-------------|-----------|-------------|-----------|
| 7. a) 2 420 | b) 3 560 | 8. a) 5 650 | b) 4 250 |
| c) 25 608 | d) 33 608 | c) 76 303 | d) 24 301 |
| e) 13 045 | f) 12 076 | e) 85 023 | f) 13 025 |
| g) 10 175 | h) 80 312 | g) 10 642 | h) 90 176 |

Dividiere jede Zahl durch 10!

- | | | | |
|-----------|------------|-----------|------------|
| 9. a) 50 | b) 7 000 | 10. a) 90 | b) 2 000 |
| c) 35 000 | d) 892 000 | c) 55 000 | d) 642 000 |

Dividiere jede Zahl durch 100!

- | | | | |
|------------|------------|------------|------------|
| 11. a) 800 | b) 9 000 | 12. a) 900 | b) 6 000 |
| c) 235 000 | d) 360 000 | c) 56 000 | d) 370 000 |

Dividiere jede Zahl durch 1 000!

- | | | | |
|--------------|------------|--------------|------------|
| 13. a) 7 000 | b) 60 000 | 14. a) 4 000 | b) 12 000 |
| c) 836 000 | d) 780 000 | c) 120 000 | d) 345 000 |
| e) 125 000 | f) 300 000 | e) 400 000 | f) 203 000 |

15. Einwohnerzahlen vom 31.12.1965

Hauptstadt Berlin	1 077 969	Bezirk Halle	1 932 733
Bezirk Rostock	842 743	Bezirk Erfurt	1 249 540
Bezirk Schwerin	954 786	Bezirk Gera	735 175
Bezirk Neubrandenburg	633 209	Bezirk Suhl	549 398
Bezirk Potsdam	1 127 498	Bezirk Dresden	1 887 739
Bezirk Frankfurt	660 666	Bezirk Leipzig	1 510 773
Bezirk Cottbus	839 133	Bezirk Karl-Marx-Stadt	2 082 927
Bezirk Magdeburg	1 323 644		

- a) Wieviel Bezirke haben mehr als eine Million Einwohner?
 b) Wieviel Bezirke haben weniger als eine Million Einwohner?

16. Addiere zu 100 000 folgende Zahlen!
 a) 50 000 b) 20 000
 c) 45 000 d) 12 000
 e) 74 000 f) 35 000
17. Addiere zu 500 000 folgende Zahlen!
 a) 80 400 b) 30 900
 c) 32 700 d) 16 450
 e) 35 230 f) 22 250
18. Addiere zu 800 000 folgende Zahlen!
 a) 3 500 b) 2 750
 c) 8 478 d) 9 205
 e) 6 002 f) 15
19. Addiere zu 300 000 folgende Zahlen!
 a) 367 b) 824
 c) 809 d) 36
 e) 90 f) 12
20. Subtrahiere von 100 000 folgende Zahlen!
 a) 20 000 b) 30 000
 c) 25 000 d) 85 000
 e) 50 500 f) 60 500
21. Subtrahiere von 500 000 folgende Zahlen!
 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!
23. Schreibe die Zahl auf, die um 23 450 größer ist als 500 000!
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 · 6 000 3 · 30 000
 5 · 7 000 8 · 90 000
27. a) $6 \cdot 8\ 000$ b) $6 \cdot 60\ 000$
 9 · 5 000 2 · 50 000
 3 · 7 000 4 · 90 000
28. a) $30\ 000 : 6$ b) $320\ 000 : 4$
 42 000 : 7 480 000 : 6
 81 000 : 9 210 000 : 7
29. a) $54\ 000 : 6$ b) $150\ 000 : 3$
 24 000 : 8 360 000 : 9
 72 000 : 9 900 000 : 3
30. 5 Millionen — 3 Millionen
 8 Millionen + 6 Millionen
 12 Millionen — 4 Millionen
 20 Millionen + 40 Millionen
 37 Millionen — 13 Millionen
31. 17 Millionen + 12 Millionen
 33 Millionen — 21 Millionen
 41 Millionen + 54 Millionen
 96 Millionen — 35 Millionen
 29 Millionen + 13 Millionen
32. Unsere Regierung gibt ständig mehr Geld für Volksbildung, Berufsbildung und Sport aus. Im Jahre 1965 wurde der Betrag von 3 Milliarden Mark bereits mit 777 232 000 M überschritten. Allein für allgemeinbildende Schulen, außerschulische Erziehung und Erholung wurde der Betrag von 2 Milliarden um 168 586 000 M überschritten.
 a) Berechne die Gesamtausgaben für Volksbildung, Berufsbildung und Sport!
 b) Berechne den Anteil für allgemeinbildende Schulen, außerschulische Erziehung und Erholung!

Zu jeder fünfstelligen Zahl gibt es einen Nachfolger.

Zu jeder sechsstelligen Zahl gibt es einen Nachfolger.

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

- 24 Bestimme die Nachfolger $a + 1$ der folgenden Zahlen a !

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

► 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 .

- 25 Bestimme die Vorgänger $b - 1$ für folgende Zahlen b !

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

► 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.

- 26 Zähle mit!

0, 1, 2, 3, ..., 9, 10, 11; 96, 97, ..., 103, 104;
996, 997, ..., 1 003, 1 004; 9 996, 9 997, ..., 10 003, 10 004

► Von 0 (Null) ausgehend kann man durch fortlaufende Addition von 1 jede beliebige natürliche Zahl erhalten.

► Die Summe und das Produkt zweier natürlicher Zahlen lassen sich stets bilden.

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 hat und er nichts anderes zu tun hätte?
3. Warum stellt man natürliche Zahlen mit Hilfe eines Zahlenstrahls dar?
Warum verwendet man hierfür keine Strecke oder Gerade?

Das dekadische Positionssystem

22

Wir haben bisher alle Zahlen durch fortlaufende Addition von 1 oder durch Addition der Vielfachen von Zehnerpotenzen bilden können.

26

$$\begin{aligned}
 7 &= 7 \cdot 1 \\
 70 &= 7 \cdot 10 = 7 \cdot 10^1 & 73 &= 7 \cdot 10^1 + 3 \cdot 1 \\
 700 &= 7 \cdot 100 = 7 \cdot 10^2 & 730 &= 7 \cdot 10^2 + 3 \cdot 10^1 & 735 &= 7 \cdot 10^2 \\
 &&&&&+ 3 \cdot 10^1 + 5 \cdot 1 \\
 7000 &= 7 \cdot 1000 = 7 \cdot 10^3 & 7300 &= 7 \cdot 10^3 + 3 \cdot 10^2 & 7346 &= 7 \cdot 10^3 \\
 &&&&&+ 3 \cdot 10^2 + 4 \cdot 10^1 + 6 \cdot 1
 \end{aligned}$$

Wir sprechen deshalb bei diesem Zahlensystem von einem **Zehnersystem** oder **dekadischen System**. Wie wir bereits wissen, verwenden wir im Zehner-System zehn **Grundziffern**. Das sind die Zeichen:

0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9.

Wir schreiben Zahlen mit Hilfe von Ziffern. Dabei ordnen wir den Grundziffern einen bestimmten Stellenwert zu. Eine Stellentafel zeigt das besonders deutlich.

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	

Wenn wir keine Stellentafel benutzen, erhalten wir

5 0 0 7 3 4 0 6

Aus der Stellentafel ersehen wir:

Eine Grundziffer bezeichnet jeweils einen bestimmten Summanden:

Die 5 in der Spalte 10^7 bedeutet 50 000 000,

die 7 in der Spalte 10^4 bedeutet 70 000,

die 3 in der Spalte 10^3 bedeutet 3 000.

Die Nullen in den Spalten 10^6 , 10^5 und 10^1 geben an, daß dort der Summand gleich 0 ist.

Da es wichtig ist, welcher Stelle die Ziffer zugeordnet ist, wird das System auch **dekadisches Stellenwertsystem** oder **dekadisches Positionssystem** genannt.

¹ „deka“ bedeutet „zehn“; das Wort kommt aus der griechischen Sprache.

Es gibt auch andere Positionssysteme. Im **Zweiersystem** enthält die oberste Zeile der Stellentafel die Potenzen von 2. In die nächste Zeile setzen wir dann die ausgerechneten Potenzen,

z. B. $2^3 = 2 \cdot 2 \cdot 2 = 8$; $2^4 = 2 \cdot 2 \cdot 2 \cdot 2 = 16$;

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

Im Zehnersystem benötigen wir zur Darstellung der Zahlen zehn Grundziffern. Im Zweiersystem sind dagegen nur zwei Grundziffern erforderlich. Dies sind die Grundziffern 0 und 1.

Die Zahl 13 wird im folgenden Beispiel im Zehnersystem und dann im Zweiersystem dargestellt.

27

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

Wir können dafür auch schreiben:

$$0 \cdot 10^3 + 0 \cdot 10^2 + 1 \cdot 10^1 + 3 \cdot 1 \quad \text{bzw. } 1 \cdot 2^3 + 1 \cdot 2^2 + 0 \cdot 2^1 + 1 \cdot 1.$$

An Stelle der linken Stellenwerttafel können wir die Ziffer 13 (Lies: dreizehn) schreiben.

An Stelle der rechten Stellenwerttafel können wir die Ziffer 1101 (Lies: eins, eins, null, eins) schreiben.

Im **Fünfersystem** enthält der Kopf der Stellentafel die Potenzen von 5:

$$5^1 = 5$$

$$5^2 = 5 \cdot 5 = 25$$

$$5^3 = 5 \cdot 5 \cdot 5 = 125$$

$$5^4 = 5 \cdot 5 \cdot 5 \cdot 5 = 625$$

$$5^5 = 5 \cdot 5 \cdot 5 \cdot 5 \cdot 5 = 3125$$

.

.

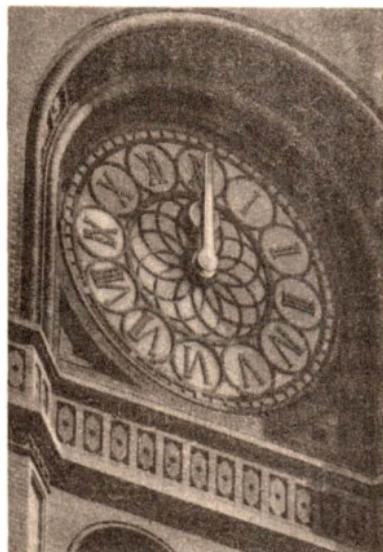
Wir erhalten somit den folgenden Tabellenkopf der Stellentafel:

5^5	5^4	5^3	5^2	5^1	
3125	625	125	25	5	1

Zur Darstellung der Zahlen im Fünfersystem werden die Grundziffern 0, 1, 2, 3 und 4 benötigt.

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 (Bild A 5).



A 5



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!

Aufgaben zur Übung und Wiederholung

Welche Zahlen erfüllen folgende Gleichungen?

- | | |
|------------------------------------|---------------------------------|
| 1. a) $700\ 000 + b = 1\ 000\ 000$ | 2. a) $s + 100\ 000 = 800\ 000$ |
| b) $300\ 000 + l = 800\ 000$ | b) $w + 400\ 000 = 900\ 000$ |
| c) $500\ 000 + k = 700\ 000$ | c) $v + 800\ 000 = 900\ 000$ |
| d) $800\ 000 - t = 200\ 000$ | d) $400\ 000 = 900\ 000 - z$ |
| e) $1\ 000\ 000 - u = 500\ 000$ | e) $700\ 000 = 1\ 000\ 000 - p$ |
| f) $300\ 000 - y = 100\ 000$ | f) $600\ 000 = 700\ 000 - q$ |

3. Unsere Jugend hat viele Möglichkeiten zu verreisen.

Jugendtouristik	1962	1963	1964	1965
in das Ausland	47 948	48 417	52 973	57 161
aus dem Ausland	20 425	22 672	27 573	34 851

Vergleiche diese Zahlen!



4. Das Kombinat Schwarze Pumpe wird 1967 über 7 Millionen t Briketts erzeugen.

Sehr große Städte sind Tokio mit mehr als 11 Millionen und London mit etwa 8 Millionen Einwohnern.

Von unserem Staat wurde im Jahre 1965 ein Betrag von fast 43 Millionen M für die Feriengestaltung der Kinder zur Verfügung gestellt.
In allen Ländern der Erde gab es 1963 insgesamt weit über 3 Milliarden Einwohner.

Am 31. 12. 1965 betrugen die gesamten Sparguthaben in der DDR mehr als 30 Milliarden Mark.

- a) Schreibe alle Zahlen mit je einer Ziffer!
- b) Schreibe alle Zahlen als Vielfache von Zehnerpotenzen!
- c) Schreibe die Zahlen in eine Stellentafel!

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

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

Gib zu jeder Folge die fünf nächstgrößeren Zahlen an! Lies dann die Zahlen!

7. a) 6, 7, 8, ...
b) 50, 60, 70, ...
c) 96, 97, 98, ...
d) 200, 300, 400, ...
e) 360, 370, 380, ...
f) 267, 268, 269, ...

8. a) 6 000, 7 000, 8 000, ...
b) 50 000, 60 000, 70 000, ...
c) 96 000, 97 000, 98 000, ...
d) 200 000, 300 000, 400 000, ...
e) 360 000, 370 000, 380 000, ...
f) 267 000, 268 000, 269 000, ...

Gib die fehlenden Zahlen an! Lies dann alle Zahlen!

9. a) 475, 476, 477, ..., 483
b) 47 500, 47 600, 47 700, ...,
48 300

10. a) 4 750, 4 760, 4 770, ..., 4 830
b) 475 000, 476 000, 477 000,
..., 483 000

Welche Zahlen fehlen?

11. a) 356 876, 356 877, 356 878,
..., 356 884
b) 356 876, 356 976, 357 076,
..., 357 676

12. a) 356 876, 356 886, 356 896,
..., 356 956
b) 356 876, 357 876, 358 876,
..., 364 876

Um welche Zehnerpotenz hast du bei jeder Folge weitergezählt?

Berechne die Summen aus folgenden Summanden!

13.

	Summand	Summand
a)	$2 \cdot 100\,000$	35 480
b)	$4 \cdot 100\,000$	960
c)	781	$5 \cdot 100\,000$
d)	1 25	$9 \cdot 100\,000$

14.

	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)	$3 \cdot 100\,000$	$958 \cdot 8$

15. Von 700 000 Hektar Wiesen und Weiden sind 264 000 gemäht.
Mehr als 508 000 Frauen, Männer und Kinder leben in Dresden.

Ein Theater unserer Hauptstadt hatte bei 241 Vorstellungen insgesamt 165 403 Besucher.

Von 769 200 Hektar ist das Getreide geborgen.

a) Lege eine Stellentafel an und schreibe diese Zahlen ein!

b) Schreibe auch die Zahlen 503 217, 910 005, 713 008, 40 037, 78 001, 999 999, 111 111, 100 001, 300 003, 707 070 ein!



Trage folgende Zahlen in eine Stellentafel ein!

16. a) 25 892 b) 46 013
 c) 2 030 d) 809
 e) 15 081 f) 12

17. a) 33 192 b) 52 088
 c) 6 070 d) 301
 e) 17 059 f) 48

18. $a - 1$		2 600			8 759	
a	345			10 000		
$a + 1$			9 004			4 210

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

19. a) 3 465 b) 5 940
 c) 2 903 d) 7 800
 e) 9 041 f) 1 004

20. a) 2 677 b) 8 930
 c) 5 803 d) 6 200
 e) 5 022 f) 3 009

21. a	b	$a + b$
5 850	4 150	
3 250	1 750	
6 666	324	
7 750	250	
825	8 175	
2 500	3 500	

22. a	b	$a - b$
7 750	2 250	
8 250	4 125	
7 000	3 500	
8 000	4 250	
6 800	2 400	
9 125	250	



Wostok I
legte rund 40000 km
zurück

B. Näherungswerte, graphische Darstellungen

Seite

55	Näherungswerte
57	Gerade und ungerade Zahlen
58	Das Runden
62	Fortlaufende Ungleichungen
63	Graphisches Darstellen
	natürlicher Zahlen
68	Der Maßstab



Näherungswerte

1

- 1 a) Miß die Länge des Klassenzimmers mit Hilfe des Tafellineals auf Meter genau!
b) Miß die Länge des Klassenzimmers mit Hilfe eines Meßbandes auf Zentimeter genau!

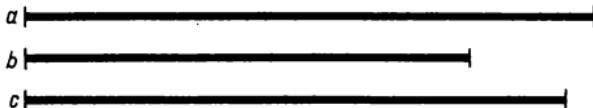
Wenn wir eine kleinere Maßeinheit wählen und ein geeigneteres Meßinstrument verwenden, können wir genauer messen.

Wenn wir die Messungen in der Übung B 1 mehrfach wiederholen, können wir bei den Meßergebnissen häufig kleine Abweichungen feststellen.

Diese Abweichungen wären noch größer, wenn wir die Länge des Klassenzimmers mit Hilfe eines Lineals auf Millimeter genau messen würden. Es ist jedoch sinnlos, die Länge eines Klassenzimmers auf Millimeter genau zu bestimmen.

- 2 a) Miß die Länge der Strecken im Bild B 1 auf Zentimeter genau!
b) Miß die Länge dieser Strecken auf Millimeter genau!

Bei den Messungen in der Übung B 2 a) bleibt zweimal ein Stück übrig, das kleiner ist als 1cm. Einmal fehlte ein ganz kleines Stück an 8cm. Wir haben angenähert.



B 1



Näherungswerte werden durch das Zeichen \approx gekennzeichnet. Sprich: „angenähert gleich“ oder „rund“!

Für die Figuren im Bild B 1 lauten die Meßergebnisse in Zentimetern:
 $a \approx 8 \text{ cm}$; $b \approx 6 \text{ cm}$; $c \approx 8 \text{ cm}$.

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. Immer dann werden **Näherungswerte** verwendet. So gibt man zum Beispiel die Entfernung zwischen zwei Städten auf Kilometer genau an.

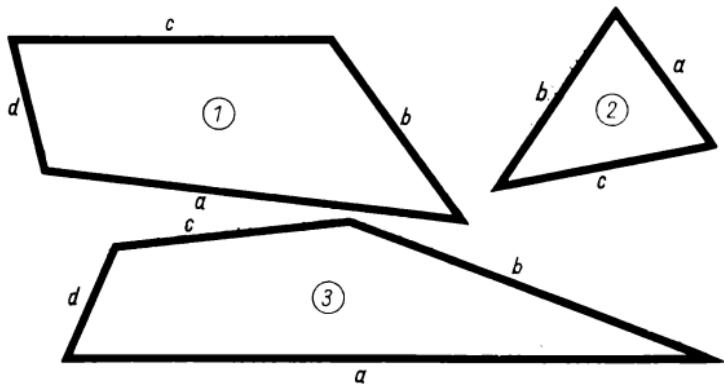
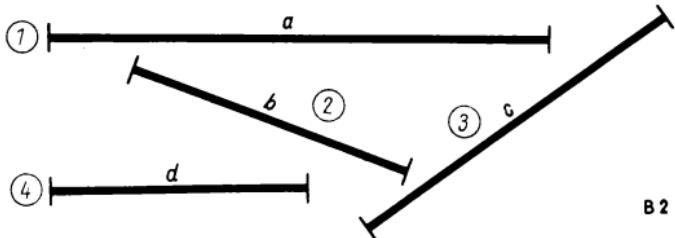
B



a) Miß die Seitenlängen eures Wohnzimmers auf Zentimeter genau! Gib dann Näherungswerte in Dezimetern und in Metern an!

b) Miß die Kanten deines Mathematikbuches auf Millimeter genau! Gib dann Näherungswerte in Zentimetern und in Dezimetern an!

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



Gerade und ungerade Zahlen

2

In der folgenden Übersicht der natürlichen Zahlen bis 30 wurden alle Zahlen blau gekennzeichnet, die durch 2 dividiert werden können. Diese Zahlen nennen wir **gerade Zahlen**.

Die Zahlen, die nicht durch 2 dividiert werden können, nennen wir **ungerade Zahlen**.

B

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
21	22	23	24	25	26	27	28	29.	30

Alle geraden Zahlen enden auf 2, 4, 6, 8 oder 0.

Alle ungeraden Zahlen enden auf 1, 3, 5, 7 oder 9.

1 a) Ist 567 891 eine gerade Zahl?

Die Zahl endet auf 1. Folglich ist 567 891 eine ungerade Zahl.

b) Ist 1 111 330 eine gerade Zahl?

Die Zahl endet auf 0. Folglich ist 1 111 330 eine gerade Zahl.

Aufgaben

- 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?
- 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?
- Multipliziere eine dreistellige gerade Zahl mit einer einstelligen geraden Zahl! Was für eine Zahl ist das Produkt?
- Multipliziere eine dreistellige ungerade Zahl mit einer einstelligen ungeraden Zahl! Was für eine Zahl ist das Produkt?

5. a) $346 \cdot 8$ b) $383 \cdot 4$
 $714 \cdot 6$ $927 \cdot 2$
 $850 \cdot 4$ $333 \cdot 8$
 $287 \cdot 2$ $155 \cdot 6$
 $88 \cdot 10$ $211 \cdot 10$

6. a) $712 \cdot 7$ b) $715 \cdot 3$
 $328 \cdot 9$ $249 \cdot 3$
 $476 \cdot 5$ $467 \cdot 9$
 $554 \cdot 3$ $463 \cdot 1$
 $3\,000 \cdot 1$ $821 \cdot 7$

Das Runden

3

Im Jahre 1964 erfolgte am 31. 12. in der DDR eine Volkszählung. Die folgende Tabelle enthält das Ergebnis dieser Zählung in vier Bezirken.

Potsdam	1 124 264	Frankfurt	653 041
Gera	734 204	Leipzig	1 511 487

B

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

Potsdam	1 124 000	Frankfurt	653 000
Gera	734 000	Leipzig	1 511 000

Beim Runden ersetzen wir eine oder mehrere Grundziffern durch Nullen. Zunächst soll nur die letzte Grundziffer durch eine Null ersetzt werden. Wir sagen: „Wir runden auf ein Vielfaches von 10.“

2 ↓
 $12\ 311 \approx 12\ 310$
 $12\ 312 \approx 12\ 310$
 $12\ 313 \approx 12\ 310$
 $12\ 314 \approx 12\ 310$

Wenn die letzte Grundziffer eine 1, 2, 3 oder 4 ist, bleibt die vorletzte Grundziffer beim Runden unverändert. Wir erhalten in diesen Fällen beim Runden stets kleinere Zahlen.
Wir sagen hierzu **abrunden**.

↓
 $12\ 316 \approx 12\ 320$
 $12\ 317 \approx 12\ 320$
 $12\ 318 \approx 12\ 320$
 $12\ 319 \approx 12\ 320$

Wenn die letzte Grundziffer eine 6, 7, 8 oder 9 ist, wird die vorletzte Grundziffer beim Runden um 1 erhöht. Wir erhalten in diesen Fällen beim Runden stets größere Zahlen.
Wir sagen hierzu **aufrunden**.

Die Ziffer, die durch eine Null ersetzt werden soll, ist eine 5. Wir runden dann immer so, daß die vorletzte Grundziffer der gerundeten Zahl eine **gerade Zahl** bezeichnet.
Diese Regel heißt **Geradezahlregel**.

- 3 a) Es soll 12 315 auf ein Vielfaches von 10 gerundet werden. Wenn wir aufrunden, wird aus 1 eine gerade Zahl, nämlich 2.
 $12\ 315 \approx 12\ 320$

- b)** Es soll 12 325 auf ein Vielfaches von 10 gerundet werden. Würden wir aufrunden, so würde aus der geraden Zahl 2 eine ungerade Zahl werden, nämlich 3. Deshalb werden wir in diesem Fall abrunden.

$$12\ 325 \approx 12\ 320$$

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) 2 361 b) 7 034
c) 10 624 d) 374 781
e) 996 553 f) 808 711

6. a) 7 447 b) 9 288
c) 16 766 d) 504 829
e) 707 689 f) 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!

9. Eine Ladung Rüben wird auf die Waage geschüttet. Der Zeliger zeigt 3 069 kg an. Der Feldbaubrigadier überschlägt: Gestern waren es 2 989 kg und vorgestern 4 125 kg, insgesamt haben wir also etwa kg abgeliefert.

11. Von einem Stoffballen wurden 3,50 m; 2,50 m; 3,75 m Stoff abgeschnitten.
Wieviel Meter Stoff wurden insgesamt ungefähr verkauft?

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!

10. Einige Kraftfahrer unterhalten sich, wieviel Kilometer sie schon mit ihren Wagen gefahren sind. Sie nennen gerundete Zahlen. Die Kilometerzähler ihrer Autos zeigen aber die Zahlen 17 346, 62 702, 5 893, 84 277 an.
Welche Zahlen nennen wohl die Kraftfahrer?

12. Von einer Rolle Band wurden 4,50 m; 3,50 m; 6,75 m Band abgeschnitten.
Wieviel Meter Band wurden insgesamt ungefähr verkauft?

Beim Aufrunden ist folgender Sonderfall zu beachten:

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

408 697 Weil die letzte Ziffer eine 7 ist, müssen wir aufrunden. Wir müssen zur 9 eine 1 addieren. Dadurch erhöht sich außerdem auch 6 um 1.

408 697 \approx 408 700

B

4

Runde die Zahl 23 997 auf ein Vielfaches von 10!

a) Es soll 6 340 auf ein Vielfaches von 100 gerundet werden.

In diesem Fall runden wir ab: 6 340 \approx 6 300.

b) Es soll 3 170 auf ein Vielfaches von 100 gerundet werden.

In diesem Fall runden wir auf: 3 170 \approx 3 200.

c) Es soll 4 750 auf ein Vielfaches von 100 gerundet werden.

In diesem Fall wenden wir die Geradezahlregel an und runden auf: 4 750 \approx 4 800.

Aber: 4 650 \approx 4 600.

Wenn mehrere Grundziffern durch Nullen ersetzt werden sollen, könnten wir schrittweise vorgehen. Wir können jedoch auch in einem Zug runden.

6

Es soll 5 728 auf ein Vielfaches von 1 000 gerundet werden.

1. Schritt

\downarrow
5 728 \approx 5 730

2. Schritt

\downarrow
5 730 \approx 5 700

3. Schritt

\downarrow
5 700 \approx 6 000

(in einem Zug)

\downarrow
5 728 \approx 6 000

Wenn wir die Potenzschreibweise anwenden, so können wir schreiben

$5 728 \approx 6 \cdot 10^3$.

Besondere Beachtung verdient wieder die 5.

7

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

\downarrow
a) 876 523 Wir müssen aufrunden, denn auf 5 folgen noch andere von Null verschiedene Grundziffern.

876 523 \approx 877 000

\downarrow
b) 876 500 Auf 5 folgen nur Nullen. In diesem Fall wenden wir die Geradezahlregel an. Wir runden ab, da 6 eine gerade Zahl ist.

876 500 \approx 876 000

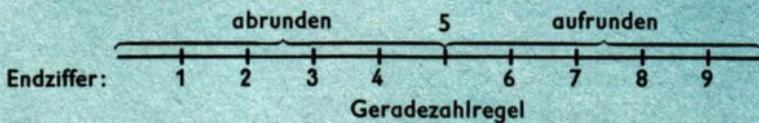
\downarrow
c) 877 500 Auf 5 folgen nur Nullen. Wir runden auf, da 7 eine ungerade Zahl ist.

877 500 \approx 878 000

Zusammenfassung

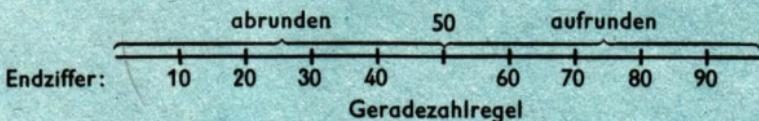
Gerundete Zahlen sind Näherungswerte.

Runden auf ein Vielfaches von 10:



Geradezahlregel: Es wird aufrundet, wenn vor 5 eine ungerade Zahl steht. Es wird abgerundet, wenn vor 5 eine gerade Zahl steht.

Runden auf ein Vielfaches von 100:



Aufgaben

1. Runde auf Vielfache von 10!

- a) 3 467 b) 8 732
c) 18 163 d) 81 932
e) 25 145 f) 33 265

2. Runde auf Vielfache von 100!

- a) 4 682 b) 5 397
c) 15 164 d) 92 432
e) 35 275 f) 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!

Stelle eine Tabelle auf!
Im Jahre 1965 erwarben
131 649 Kinder und 135 737 Ju-
gendliche ein Sportabzeichen.

8. Runde auf Vielfache von 1 000 000!

Stelle eine Tabelle auf!
Die Sonne ist 149 504 000 km von
der Erde entfernt. Ihr Durch-
messer beträgt 1 393 700 km.

Fortlaufende Ungleichungen

5

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

8 Soll 3 758 auf ein Vielfaches von 10 gerundet werden, so erhalten wir 3 760.
3 758 liegt zwischen 3 750 und 3 760.

$$3 750 < 3 758 < 3 760$$

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

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

10 Soll 3 758 auf ein Vielfaches von 100 gerundet werden, so erhalten wir 3 800.
3 758 liegt zwischen 3 700 und 3 800.

$$3 700 < 3 758 < 3 800$$

Aufgaben

Überschlage folgende Produkte! Runde hierzu die Zahlen auf Vielfache von 100! Berechne dann die Produkte! Vergleiche mit dem Überschlag!

Beispiel:

$$892 \cdot 6 = x$$

Überschlag: $900 \cdot 6 = 5400$; $x \approx 5400$

Vergleich mit Überschlag: $5352 \approx 5400$

- | | | | |
|---------------|------------|---------------|------------|
| 1. a) 5 · 792 | b) 847 · 3 | 2. a) 9 · 375 | b) 218 · 6 |
| c) 4 · 639 | d) 191 · 7 | c) 4 · 272 | d) 712 · 7 |
| e) 3 · 212 | f) 508 · 9 | e) 2 · 679 | f) 391 · 4 |
| g) 6 · 897 | h) 511 · 7 | g) 5 · 715 | h) 406 · 9 |

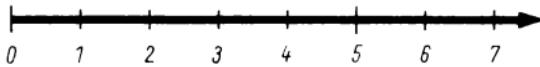
Überschlage folgende Produkte! Runde hierzu auf Vielfache von 100!

- | | | | |
|------------------|---------------|------------------|---------------|
| 3. a) 7 · 12 483 | b) 4 · 15 123 | 4. a) 23 007 · 4 | b) 13 112 · 3 |
| 3 · 77 089 | 5 · 21 208 | 58 912 · 2 | 22 965 · 6 |
| 8 · 27 450 | 6 · 50 317 | 18 003 · 4 | 41 004 · 7 |
| 2 · 12 333 | 9 · 90 095 | 35 111 · 5 | 65 123 · 8 |
| 5. a) 9 · 62 683 | b) 2 · 32 985 | 6. a) 48 755 · 4 | b) 90 102 · 3 |
| 5 · 19 683 | 4 · 25 033 | 69 222 · 6 | 24 241 · 3 |
| 3 · 47 288 | 7 · 12 186 | 12 433 · 7 | 19 230 · 5 |
| 6 · 25 255 | 8 · 99 999 | 88 133 · 2 | 41 103 · 8 |

Graphisches Darstellen natürlicher Zahlen

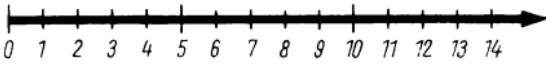
6

B 4



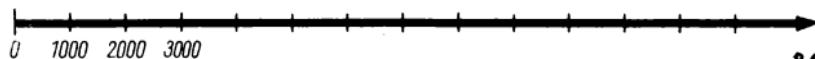
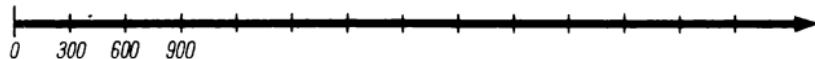
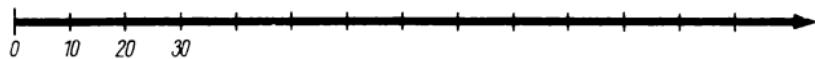
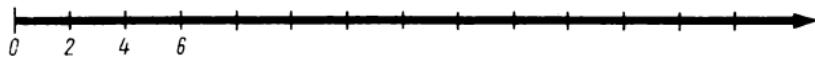
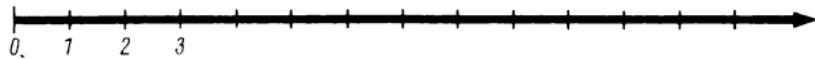
Das Bild B 4 zeigt einen Zahlenstrahl, auf dem die Zahlen $0, 1, 2, \dots, 7$ einge- tragen wurden. Wir können mehr Zahlen eintragen, wenn wir den Abstand der Punkte verkürzen oder wenn wir ein längeres Stück des Zahlenstrahls zeichnen (Bild B 5).

B 5



6

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.

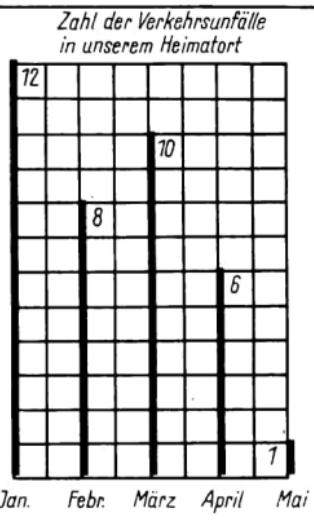
10

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).

B

Eine solche Veranschaulichung mit Strecken nennen wir ein **Streckendiagramm**.



B

B7

Aufgaben

1. In einer Klassenarbeit gab es folgende Zensuren:

Es erhielten die Zensur

1	2	3	4	5	
8	11	9	3	1	32 Schüler

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 folgende Angaben ein Streckendiagramm!

Teilnahme an Arbeitsgemeinschaften und Interessengruppen:

Puppenspiel	6 Schüler	Junge Naturforscher	7 Schüler
Laienspiel	12 Schüler	Fußball	15 Schüler
Geschickte Hände	9 Schüler	Mathematikzirkel	10 Schüler

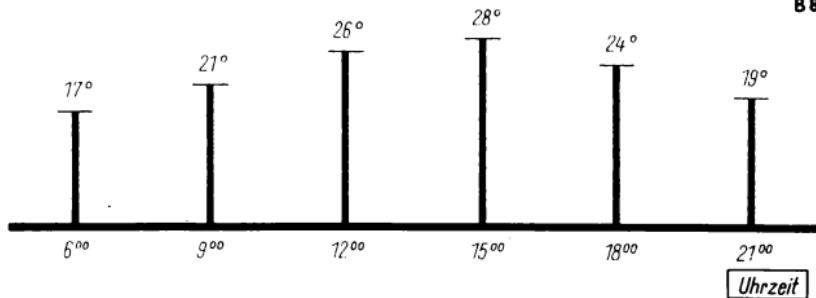
Nicht immer kann für ein Streckendiagramm als Einheit die Länge eines Rechenkästchens gewählt werden. Hierzu würde oft der Platz nicht reichen. Im folgenden Beispiel wählen wir als Einheit 1 mm.

11 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

Für 17 °C wurde eine Strecke von 17 mm Länge gezeichnet, für 21 °C eine Strecke von 21 mm Länge usw. (Bild B 8).

B 8



12 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 einem Diagramm können wir nicht für 1 Urlauber die Strecke 1 mm wählen, da wir sonst für alle Urlauber des Heims „Walter Ulbricht“ eine Strecke von $300 \cdot 1$ mm, also 30 cm Länge zeichnen müssten. Wir zeichnen deshalb für 10 Urlauber eine Strecke mit der Länge 1 mm.

Da $300 = 30 \cdot 10$ ist, erhalten wir als Strecke für 300 Urlauber $30 \cdot 1$ mm = 30 mm (Bild B 9).

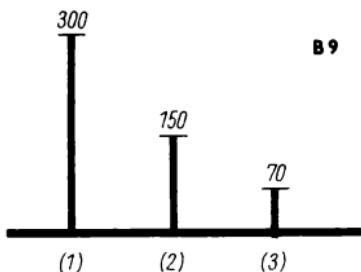
Heim	Walter Ulbricht (1)	Herrmann Danz (2)	Waldstraße (3)
Gäste	300	150	70
Streckenlänge	30 mm	15 mm	7 mm

Wir verändern jetzt das Diagramm so, daß wir nicht über jeder Strecke die zugeordnete Zahl angeben müssen.

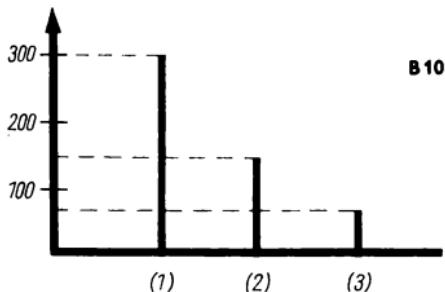
Zu diesem Zweck ergänzen wir das Diagramm durch einen zweiten Zahlenstrahl (Bild B 10). Die punktierten Hilfslinien verdeutlichen die Zeichnung. Die

Hilfslinien lassen wir später weg. Sie zeigen: Der Zahl 300 des Strahls wird die Strecke (1) zugeordnet.

B



B 9

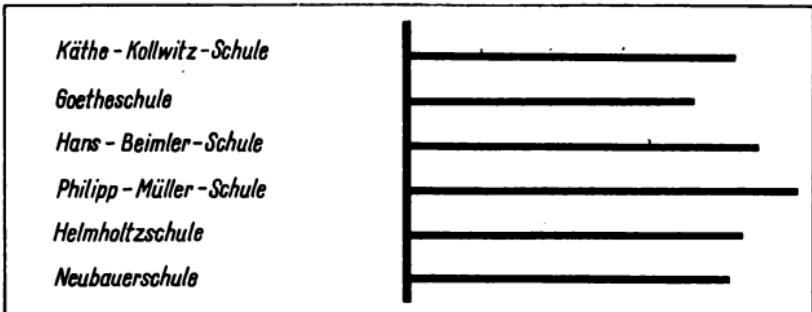


B 10

Aufgaben

1. Von 195 Schülern aus den Klassen 1 bis 4 einer Schule haben im Fach Mathematik 25 Schüler die Note 1, 53 Schüler die Note 2, 86 Schüler die Note 3, 27 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, 59 Schüler die Note 2, 90 Schüler die Note 3, 22 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 wurde für Vietnam gesammelt. Die Ergebnisse kannst du aus dem Diagramm ablesen (Bild B 11). Dabei wurde für je 100 M eine Strecke von 1 cm gezeichnet. Vorher wurden die Geldbeträge auf volle 10 M gerundet.

B 11



Wieviel Geld wurde gesammelt? Ordne die Schulen nach der Höhe der gesammelten Geldbeträge!

4. Fertige ein Diagramm für folgende Spendenbeträge an, die auf das Vietnam-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 und 8 km entfernt sind. Stelle die Entferungen in einem Streckendiagramm dar! Für 1 km zeichne 1 cm!

6. In 1 Stunde legen zurück:

ein Fußgänger 5 km

ein Radfahrer 20 km

ein Personenzug 30 km

das Urlaubserschiff „Völkerfreundschaft“ 35 km

ein Lastkraftwagen 55 km

ein D-Zug 60 km

ein Trabant 60 km

ein Wartburg 90 km

Stelle diese Angaben in einem Streckendiagramm dar! Für 10 km zeichne 1 cm!

7. Zeichne für folgende Angaben ein Streckendiagramm! Teilnahme an Arbeitsgemeinschaften und Interessengruppen:

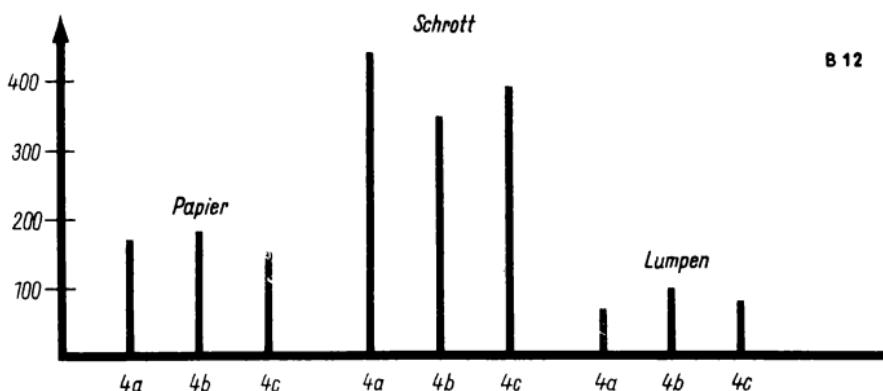
Handball 20 Schüler Junge Botaniker 10 Schüler

Gymnastik 15 Schüler Chor 30 Schüler

Geräteturnen 8 Schüler Zeichenzirkel 12 Schüler

8. Drei vierte Klassen einer Schule wetteifern beim Altstoffsammeln. Sie stellen Ihre Ergebnisse an der Wandzeitung dar (Bild B 12). (Für 10 kg wurde 1 mm gezeichnet.)

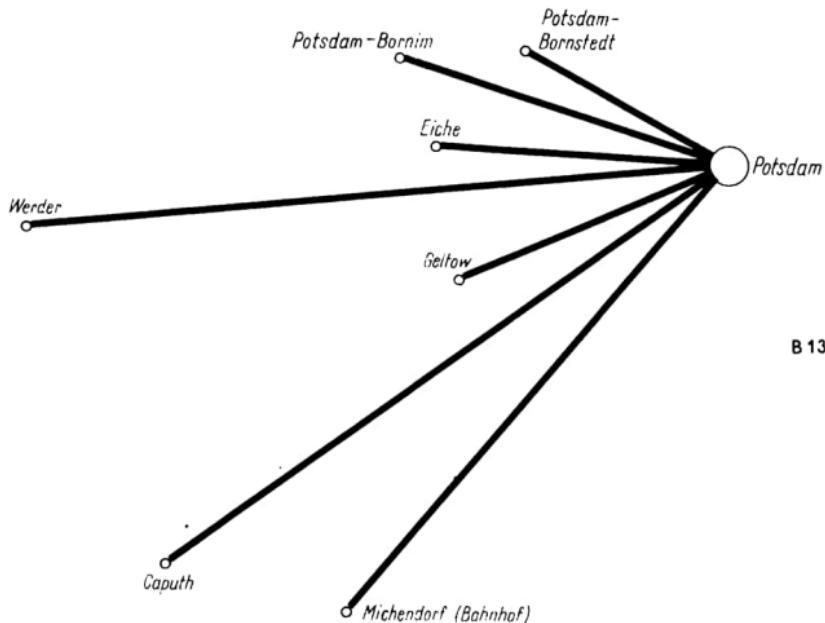
Wieviel Altstoffe sammelte jede Klasse? Stelle eine Tabelle auf! Welche Klasse ist die beste?



Der Maßstab

8

Das Bild B 13 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.



B 13

- 7) Ermittle die Streckenlängen aus dem Bild B 13 und fertige eine Tabelle an! Leg dann ein Streckendiagramm an!

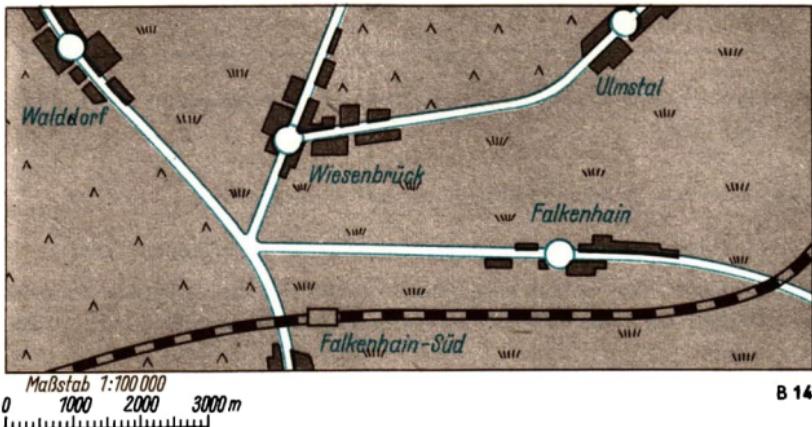
		Bild	Natur
(1)	Potsdam—Bornstedt	4 cm	4 km
(2)	Potsdam—Bornim usw.		

In diesem Diagramm wurden Entfernung veranschaulicht. Wir wählten für die Entfernung 1 km eine Strecke von 1 cm, d. h., 1 cm unserer Zeichnung entspricht der Entfernung von 1 km bei den Buslinien.

Da 1 km = 1 000 m = 100 000 cm, können wir sagen:

1 cm auf der Karte entspricht 100 000 cm in der Natur.

Wir schreiben: $1 \text{ cm} \triangleq 100 000 \text{ cm}$.



B

Diese Festlegung für ein Diagramm oder eine Karte nennt man den **Maßstab**.

Für das Diagramm in Übung B 7 gilt:

Maßstab 1 : 100 000 (Lies: eins zu hunderttausend).

- 13 Im Bild B 14 sehen wir eine Karte im Maßstab 1 : 100 000. Es soll die Entfernung von Ulmstal nach Wiesenbrück bestimmt werden. Wir messen auf der Karte den Abstand zwischen beiden Orten ab. Wir messen dabei von Ortsmitte zu Ortsmitte. Es sind 6 cm. In der Wirklichkeit sind das 6 km.
- 8 Bestimme folgende Entfernungen!
- von Walddorf bis zum Bahnhof Falkenhain-Süd
 - von Falkenhain bis Walddorf
 - von Walddorf bis Wiesenbrück

Aufgaben

Wie lang sind folgende Strecken in Wirklichkeit?

Auf der Karte (Bild B 14) haben wir folgende Entfernungen gemessen.

- a) 2 cm b) 5 cm c) 8 cm d) 10 cm e) 3 cm f) 4 cm
- a) 1 mm b) 4 mm c) 8 mm d) 5 mm e) 15 mm f) 10 mm
- Der Schulbus fährt von Ulmstal über Wiesenbrück nach Walddorf und dann zurück nach Ulmstal. Wie lang ist die Busstrecke?
- Einige Einwohner von Ulmstal fahren täglich nach Falkenhain zur Arbeit. Wieviel Kilometer legen sie
 - an einem Tage.
 - in einer Woche (5 Arbeitstage) zurück?

Die folgende Tabelle enthält den Bestand an Traktoren in der Landwirtschaft der DDR.

[14] Es soll ein Streckendiagramm gezeichnet werden.

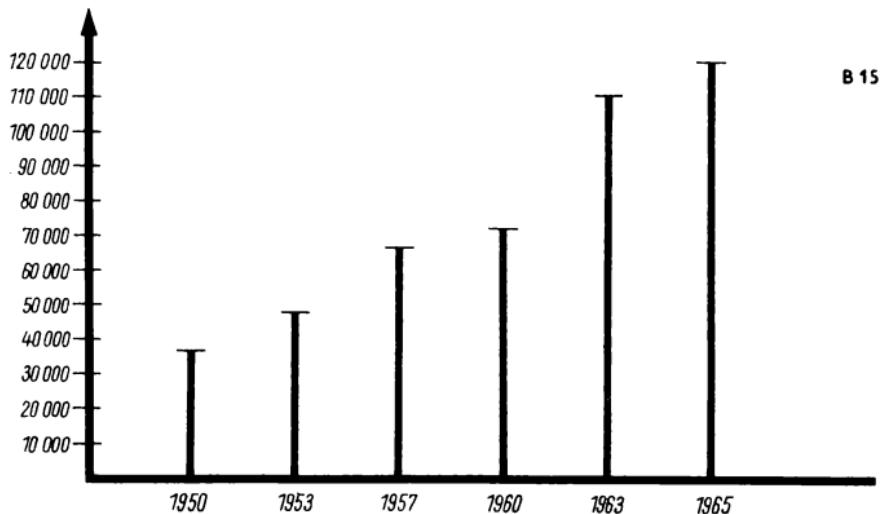
1. Schritt: Wir runden die Zahlenangaben auf Vielfache von 1 000.

2. Schritt: Wir wählen eine günstige Einheit für die Zeichnung. In diesem Fall wählen wir 1 mm für 1 000 Traktoren. Wir schreiben dafür $1 \text{ mm} \triangleq 1000 \text{ Traktoren}$.

3. Schritt: Wir berechnen die Länge der einzelnen Strecken.

1950	$36\,435 \approx 36\,000 \triangleq 36 \text{ mm}$
1953	$46\,521 \approx 47\,000 \triangleq 47 \text{ mm}$
1957	$65\,915 \approx 66\,000 \triangleq 66 \text{ mm}$
1960	$70\,566 \approx 71\,000 \triangleq 71 \text{ mm}$
1963	$111\,226 \approx 111\,000 \triangleq 111 \text{ mm}$
1965	$124\,259 \approx 124\,000 \triangleq 124 \text{ mm}$

4. Schritt: Wir zeichnen die Strecken und beschriften das Diagramm.
(Das Diagramm B 15 im Buch wurde aus Platzgründen auf die Hälfte verkleinert.)



Es soll gezeigt werden, wie man Punkte mit Hilfe von Zahlen angeben kann.

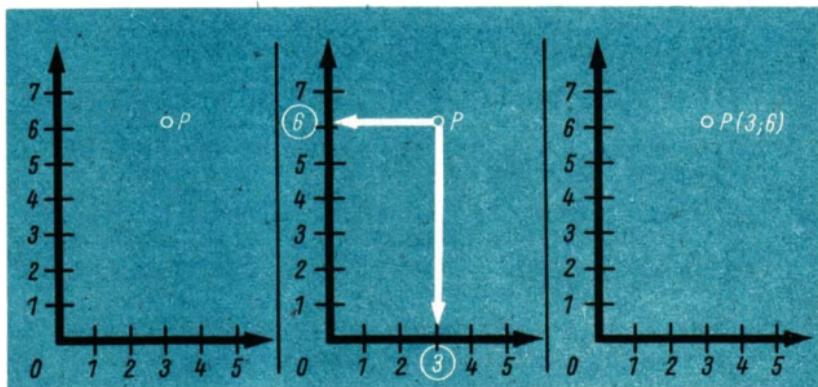
15

Wir zeichnen zwei senkrecht aufeinanderstehende Zahlenstrahlen. Außerdem zeichnen wir einen Punkt und bezeichnen ihn mit P (Bild B 16).

Vom Punkt P aus zeichnen wir senkrecht zu den Zahlenstrahlen Pfeile. Diese Pfeile zeigen auf ③ und ⑥ (Bild 17).

Zu dem Punkt P gehören also die Zahlen 3 und 6. Wir sagen: Dem Punkt P ist das Zahlenpaar $(3; 6)$ zugeordnet (Bild B 18). Dafür schreiben wir: $P(3; 6)$

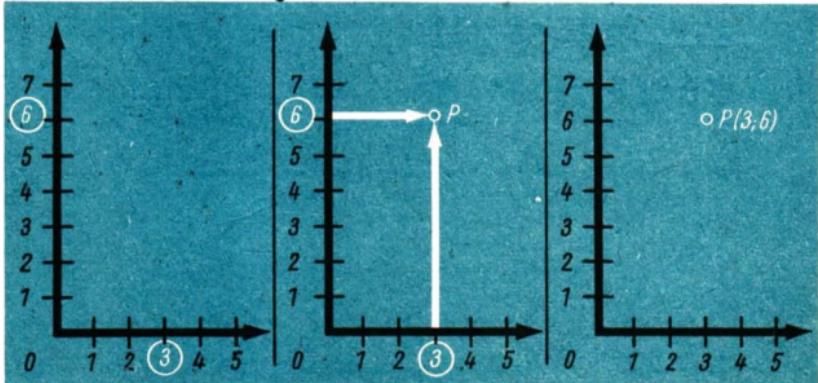
B



B 16, B 17, B 18

16

Es ist das Zahlenpaar $(3; 6)$ gegeben. Zu diesem Zahlenpaar gehört ein ganz bestimmter Punkt. Er soll gefunden werden.



B 19, B 20, B 21

Wir zeichnen wieder zwei aufeinander senkrecht stehende Zahlenstrahlen. Auf diesen Zahlenstrahlen kennzeichnen wir die Zahlen 3 und 6 besonders (Bild B 19).

Von ③ und ⑥ aus zeichnen wir senkrecht zu den Zahlenstrahlen Pfeile (Bild B 20). Dort, wo diese Pfeile zusammen treffen, liegt unser gesuchter Punkt (Bild B 21). Wir bezeichnen ihn wieder mit P (3; 6).

B

Aufgaben zur Übung und Wiederholung

1. Berechne folgende Summen! Legt dann eine Tabelle an!

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) $6\ 225 + 1\ 513$
g) $4\ 400 + 3\ 278$ h) $3\ 407 + 5\ 058$ i) $7\ 709 + 1\ 477$

Erkennst du Gesetzmäßigkeiten?

2. Übertrage diese Tabelle ins Heft! Runde dafür die Zahlen auf Vielfache von 1 000!

In Berlin gab es	1961	1965
Krippenplätze	7 954	10 724
Kindergartenplätze	16 731	21 823
Hortplätze	16 730	17 820

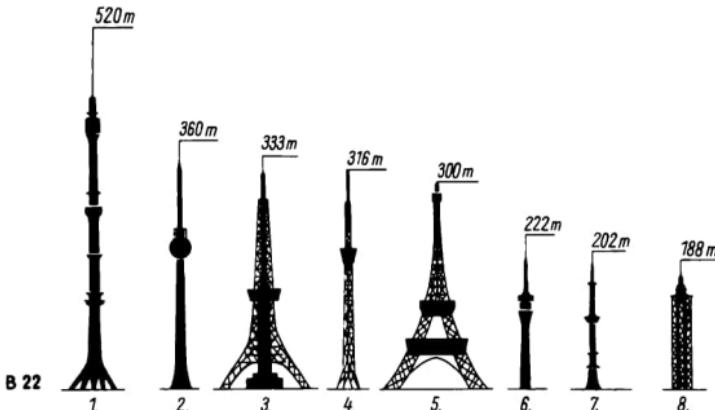
3. Runde auf Vielfache von 100!

Nil	6 671 km	Zugspitze	2 963 m
Wolga	3 688 km	Feldberg	1 493 m
Donau	2 860 km	Fichtelberg	1 213 m
Don	1 960 km	Vesuv	1 186 m
Rhein	1 360 km	Brocken	1 142 m
Elbe	1 112 km	Inselsberg	916 m

4. Junge Pioniere wollen ein Geländespiel durchführen. Dazu stellen sie im Wald Posten auf. Am Waldrand ist eine (rechtwinklige) Wegekreuzung. 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!

5. Im Bild B 22 siehst du einige der höchsten Bauten der Welt.
 1. Fernsehturm Moskau (im Bau), 2. Fernsehturm Berlin (im Bau), 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?

B

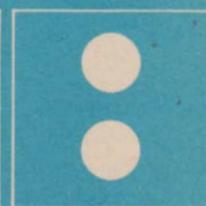
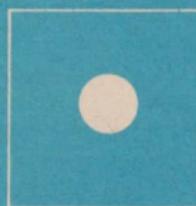
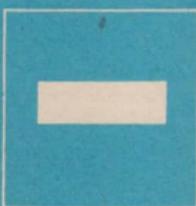
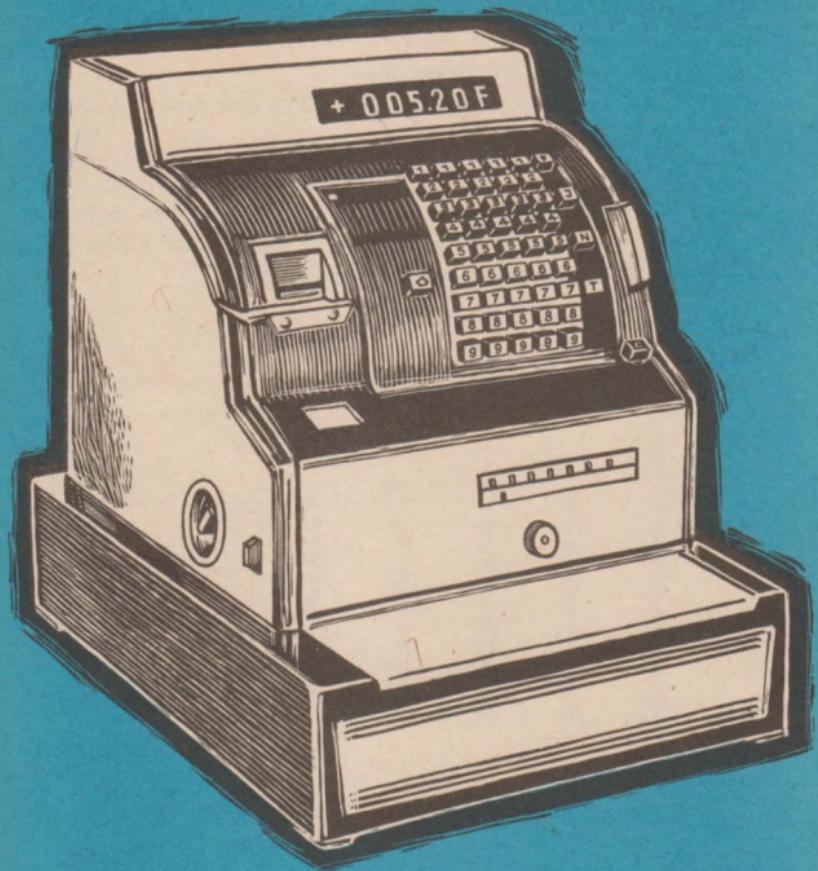


6. Peter hat eine Karte mit dem Maßstab 1 : 10 000.
 Wie lang ist auf dieser Karte ein Weg, der in der Natur
 a) 1 km, b) 5 km,
 c) 8 km, d) 10 km,
 e) 500 m Länge besitzt?

7. Auf einer Karte mit dem Maßstab 1 : 10 000 gibt es Wege von
 a) 4 cm, b) 8 cm,
 c) 9 cm, d) 11 cm,
 e) 5 cm 7 mm Länge.
 Wie lang sind diese Wege in der Natur?

8. Die nebenstehende Tabelle zeigt den Anstieg der Produktion von Personenkraftwagen in der DDR.
 Zeichne ein Streckendiagramm!
 Wähle als Einheit:
 $1 \text{ mm} \triangleq 1000 \text{ PKW}$!

1950	7 165 PKW
1955	22 247 PKW
1960	64 071 PKW
1964	93 095 PKW
1965	102 877 PKW



C. Die vier Grundrechenoperationen mit natürlichen Zahlen

Seite	Seite
75 Addieren	95 Überschlag und Abschätzung
78 Subtrahieren	102 Multiplizieren
82 Subtrahieren mit Überschreiten	105 Klammern
87 Überprüfen der Richtigkeit durch eine Probe	119 Quadratzahlen und Potenzen
88 Subtrahieren von zwei Subtra- henden	120 Maßeinheiten der Fläche
90 Überprüfen der Richtigkeit durch eine Probe	122 Dividieren
93 Subtrahieren von mehr als zwei Subtrahenden	127 Dividieren durch mehrstellige Divisoren
	132 Hilfen für die Division
	134 Teile eines Ganzen

Addieren

1

Die folgende Tabelle enthält die Anzahl der Gemeinden (Städte und Dörfer) der DDR im Jahre 1965.

Einwohner	Anzahl
weniger als 500	4 446
mehr als 499 und weniger als 2 000	3 514
mehr als 1 999 und weniger als 5 000	668
mehr als 4 999 und weniger als 10 000	224
mehr als 9 999	217

Wir ermitteln die Anzahl der Gemeinden mit weniger als 2 000 Einwohnern.

Hierbei können wir rechnen $4\,446 + 3\,514$

oder wir rechnen $3\,514 + 4\,446$;

denn wir dürfen die Summanden vertauschen.

► Beim Addieren kann man die Summanden vertauschen.

Wir ermitteln nun die Anzahl der Gemeinden mit mehr als 1 999 Einwohnern.

Hierbei können wir rechnen $668 + 224 + 217$.

Und zwar rechnen wir $668 + (224 + 217)$

oder wir rechnen $(668 + 224) + 217$.

Wir dürfen bei drei Summanden zwei beliebige Summanden addieren. Danach addieren wir den dritten Summanden.

► **Beim Addieren von drei Summanden kann man diese Summanden beliebig zusammenfassen.**

Für natürliche Zahlen a , b und c gilt stets:

$$a + (b + c) = (a + b) + c.$$

1 Es soll die Anzahl der Gemeinden mit weniger als 2 000 Einwohnern schriftlich berechnet werden.

$$\begin{array}{r} 4\ 446 \\ + 3\ 514 \\ \hline \underline{\underline{7\ 960}} \end{array}$$

Es werden folgende Einzelaufgaben gerechnet:

$$\begin{array}{r} 4 + 6 = 10 \\ 1 + 1 + 4 = 6 \\ 5 + 4 = 9 \\ 3 + 4 = 7 \end{array}$$

Zur Probe können wir von oben nach unten folgende Einzelaufgaben rechnen:

$$\begin{array}{r} 6 + 4 = 10 \\ 1 + 4 + 1 = 6 \\ 4 + 5 = 9 \\ 4 + 3 = 7 \end{array}$$

2 Es soll die Anzahl der Gemeinden mit mehr als 1 999 Einwohnern schriftlich berechnet werden.

$$\begin{array}{r} 668 \\ 224 \\ + 217 \\ \hline \underline{\underline{1\ 109}} \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 7 + 4 + 8 = 19 \\ 1 + 1 + 2 + 6 = 10 \\ 1 + 2 + 2 + 6 = 11 \end{array}$$

Probe:

$$\begin{array}{r} 8 + 4 + 7 = 19 \\ 1 + 6 + 2 + 1 = 10 \\ 1 + 6 + 2 + 2 = 11 \end{array}$$

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
e) 263 167 f) 619

3. a) $18\ 357$ b) $57\ 648$ c) $37\ 756$ d) $87\ 394$ e) $97\ 647$ f) $315\ 482$
 $+ 23\ 529$ $+ 20\ 804$ $+ 8\ 183$ $+ 9\ 865$ $+ 83\ 528$ $+ 803\ 627$

Berechne die Summen! Bilde drei ähnliche Aufgaben!

4. a)
$$\begin{array}{r} 56\,789 \\ + 33\,211 \\ \hline \end{array}$$

b)
$$\begin{array}{r} 18\,457 \\ + 71\,543 \\ \hline \end{array}$$

5. a)
$$\begin{array}{r} 3\,468 \\ + 7\,643 \\ \hline \end{array}$$

b)
$$\begin{array}{r} 17\,854 \\ + 4\,368 \\ \hline \end{array}$$

c)
$$\begin{array}{r} 41\,628 \\ + 48\,372 \\ \hline \end{array}$$

d)
$$\begin{array}{r} 17\,003 \\ + 82\,997 \\ \hline \end{array}$$

c)
$$\begin{array}{r} 29\,768 \\ + 3\,565 \\ \hline \end{array}$$

d)
$$\begin{array}{r} 35\,746 \\ + 8\,698 \\ \hline \end{array}$$

6. Vervollständige die Tabelle!

a	b	$a + b$
7 000	4 000	
6 000	6 000	
8 000	8 000	

7. Vervollständige die Tabelle!

a	b	$a + b$
9 800	500	
9 600	800	
9 700	700	

8. 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) 10 450, 10 330, 10 210, ..., 9 250
- e) 72 000, 84 000, 96 000, ..., 216 000
- f) 586 000, 564 000, 542 000, ..., 322 000



9. 1965 stellte der FDGB für 150 000 Kinder Plätze in Ferienheimen bereit. 1966 erhöhte sich diese Zahl um 10 000.

Wieviel Kinder konnten 1966 in die Ferienheime fahren?

10. Zur Erhaltung von Wohnungen in Berlin wurden von 1956 bis 1960 rund 500 Millionen M bereitgestellt. In den Jahren 1961 bis 1965 erhöhte sich diese Summe um 352 Millionen M. Wieviel Mark wurden von 1961 bis 1965 ausgegeben?

12. Ein volkseigener Betrieb hat drei Werkanlagen. Die Zahl der dort Beschäftigten kannst du aus dieser Tabelle entnehmen. Ergänze die Tabelle!

11. Die folgende Tabelle gibt dir eine Übersicht über die Zahl der Schüler und Schülerinnen aus drei Schulen einer Stadt. Ergänze die Tabelle!

Name der Schule	Jungen	Mädchen	insgesamt
Schule I	576	634	...
Schule II	782	745	...
Schule III	592	491	...
zusammen:	...	...	...

	Männer	Frauen	insgesamt
Werk I	1 895	1 324	...
Werk II	2 004	1 986	...
Werk III	729	3 150	...
zusammen:	...	...	...

Subtrahieren

2

3

In der DDR gab es 1964 insgesamt 7 657 786 Werktätige. Davon waren im Bezirk Neubrandenburg 247 663 Männer und Frauen tätig.

Wir wollen ermitteln, wieviel Werktätige in den anderen Bezirken insgesamt tätig waren.

Diese Aufgabe können wir durch Subtraktion lösen. Es gibt zwei Möglichkeiten, um eine Gleichung aufzustellen:

$$7\,657\,786 - 247\,663 = c.$$

Da die Subtraktion die Umkehrung der Addition ist, können wir auch schreiben:
 $247\,663 + c = 7\,657\,786$.

Wir berechnen die Differenz schriftlich. Wir ergänzen dabei zu 7 657 786.

$$\begin{array}{r} 7\,657\,786 \\ - 247\,663 \\ \hline 7\,410\,123 \end{array}$$

Es werden folgende Einzelaufgaben gerechnet:

$$\begin{array}{l} 3 + 3 = 6 \\ 6 + 2 = 8 \\ 6 + 1 = 7 \\ 7 + 0 = 7 \end{array}$$

$$\begin{array}{l} 4 + 1 = 5 \\ 2 + 4 = 6 \\ 0 + 7 = 7 \end{array}$$

C

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
e) 60 000 f) 6 012

2. Subtrahiere die Zahl 5 der Reihe nach von den folgenden Zahlen!

- a) 492 b) 7 481
c) 601 200 d) 7 463 825
e) 70 000 f) 6 102

3. Vervollständige die Tabelle!

4. Vervollständige die Tabelle!

a	b	$a - b$
13 000	8 000	
15 000	6 000	
14 000	9 000	
12 000	4 000	
18 000	7 000	
25 000	3 000	

a	b	$a - b$
10 300	500	
10 200	600	
10 400	700	
10 600	900	
10 800	600	
10 900	200	

5. a) $\begin{array}{r} 476 \\ - 315 \\ \hline \end{array}$ b) $\begin{array}{r} 394 \\ - 251 \\ \hline \end{array}$ c) $\begin{array}{r} 789 \\ - 327 \\ \hline \end{array}$ d) $\begin{array}{r} 375 \\ - 212 \\ \hline \end{array}$ e) $\begin{array}{r} 648 \\ - 514 \\ \hline \end{array}$ f) $\begin{array}{r} 867 \\ - 333 \\ \hline \end{array}$ g) $\begin{array}{r} 999 \\ - 531 \\ \hline \end{array}$

6. a) $\begin{array}{r} 589 \\ - 163 \\ \hline \end{array}$ b) $\begin{array}{r} 654 \\ - 223 \\ \hline \end{array}$ c) $\begin{array}{r} 987 \\ - 476 \\ \hline \end{array}$ d) $\begin{array}{r} 849 \\ - 333 \\ \hline \end{array}$ e) $\begin{array}{r} 749 \\ - 436 \\ \hline \end{array}$ f) $\begin{array}{r} 679 \\ - 224 \\ \hline \end{array}$ g) $\begin{array}{r} 884 \\ - 443 \\ \hline \end{array}$

Beachte! In den Aufgaben 7 und 8 müssen auch stets beim Ergebnis rechts neben dem Komma zwei Stellen stehen.

7. a) $\begin{array}{r} 8,45 \text{ M} \\ - 2,24 \text{ M} \\ \hline \end{array}$ b) $\begin{array}{r} 6,39 \text{ M} \\ - 4,26 \text{ M} \\ \hline \end{array}$ c) $\begin{array}{r} 7,87 \text{ M} \\ - 3,52 \text{ M} \\ \hline \end{array}$ d) $\begin{array}{r} 6,54 \text{ M} \\ - 2,43 \text{ M} \\ \hline \end{array}$

8. a) $\begin{array}{r} 5,84 \text{ m} \\ - 3,41 \text{ m} \\ \hline \end{array}$ b) $\begin{array}{r} 9,86 \text{ m} \\ - 2,13 \text{ m} \\ \hline \end{array}$ c) $\begin{array}{r} 7,89 \text{ m} \\ - 6,45 \text{ m} \\ \hline \end{array}$ d) $\begin{array}{r} 8,56 \text{ m} \\ - 4,11 \text{ m} \\ \hline \end{array}$ e) $\begin{array}{r} 6,77 \text{ m} \\ - 1,26 \text{ m} \\ \hline \end{array}$

9. a) $\begin{array}{r} 37\,657 \\ - 12\,235 \\ \hline \end{array}$ b) $\begin{array}{r} 67\,826 \\ - 25\,012 \\ \hline \end{array}$ c) $\begin{array}{r} 53\,989 \\ - 42\,017 \\ \hline \end{array}$ d) $\begin{array}{r} 68\,748 \\ - 43\,526 \\ \hline \end{array}$ e) $\begin{array}{r} 76\,584 \\ - 54\,372 \\ \hline \end{array}$

10. a) $\begin{array}{r} 4\,872 \\ - 1\,341 \\ \hline \end{array}$ b) $\begin{array}{r} 9\,622 \\ - 2\,311 \\ \hline \end{array}$ c) $\begin{array}{r} 6\,489 \\ - 4\,155 \\ \hline \end{array}$ d) $\begin{array}{r} 7\,697 \\ - 2\,586 \\ \hline \end{array}$ e) $\begin{array}{r} 8\,536 \\ - 5\,411 \\ \hline \end{array}$

Beachte! In den Aufgaben 11. a)- b) und c) müssen auch stets beim Ergebnis rechts neben dem Komma drei Stellen stehen.

11. a) $\begin{array}{r} 6,527 \text{ t} \\ 4,378 \text{ t} \\ 8,389 \text{ t} \\ 5,525 \text{ t} \\ 8,375 \text{ t} \end{array}$ b) $\begin{array}{r} 3,215 \text{ t} \\ - 3,253 \text{ t} \\ - 5,276 \text{ t} \\ - 4,213 \text{ t} \\ - 5,142 \text{ t} \end{array}$ c) $\begin{array}{r} 2,973 \text{ kg} \\ 6,268 \text{ kg} \\ 8,856 \text{ kg} \\ 4,987 \text{ kg} \\ 6,744 \text{ kg} \end{array}$ d) $\begin{array}{r} 1,542 \text{ kg} \\ - 1,142 \text{ kg} \\ - 3,634 \text{ kg} \\ - 2,151 \text{ kg} \\ - 3,622 \text{ kg} \end{array}$ e) $\begin{array}{r} 7,586 \text{ km} \\ 8,669 \text{ km} \\ 9,546 \text{ km} \\ 4,866 \text{ km} \\ 6,537 \text{ km} \end{array}$ f) $\begin{array}{r} - 3,241 \text{ km} \\ - 4,235 \text{ km} \\ - 7,134 \text{ km} \\ - 1,342 \text{ km} \\ - 2,411 \text{ km} \end{array}$

12. a) $\begin{array}{r} 2\,435 \text{ kg} \\ 4\,962 \text{ kg} \\ 9\,884 \text{ kg} \\ 4\,736 \text{ kg} \\ 7\,965 \text{ kg} \end{array}$ b) $\begin{array}{r} - 1\,214 \text{ kg} \\ - 3\,751 \text{ kg} \\ - 7\,361 \text{ kg} \\ - 2\,513 \text{ kg} \\ - 2\,622 \text{ kg} \end{array}$ c) $\begin{array}{r} 5\,112 \text{ kg} \\ 8\,427 \text{ kg} \\ 6\,848 \text{ kg} \\ 7\,934 \text{ kg} \\ 5\,276 \text{ kg} \end{array}$ d) $\begin{array}{r} - 4\,325 \text{ kg} \\ - 3\,627 \text{ kg} \\ - 6\,173 \text{ kg} \\ - 4\,261 \text{ kg} \\ - 8\,765 \text{ kg} \end{array}$

13. Ronald sagt: „Ich denke mir eine Zahl, addiere 100 000 und erhalte 999 999.
Welche Zahl denke ich mir?“

14. Thilo sagt: „Wenn ich zu meiner Zahl 100 000 addiere, erhalte ich eine Million.
Wie heißt meine Zahl?“

15. Nenne die kleinste Zahl, die die Ungleichung $19\,998 < x < 20\,008$ erfüllt!
Berechne für diese Zahl $x - 17\,655$!

16. Nenne die größte Zahl, die die Ungleichung $600\,000 < x < 789\,588$ erfüllt!
Berechne für diese Zahl $x - 576\,437$!

17. Der Milchhof Berlin erweiterte seine Tagesproduktion von 140 000 l auf 450 000 l Milch. Berechne die Erhöhung!



- 1) Löse folgende Aufgaben!

a) $5\ 627$ b) $5\ 637$
 $\underline{-3\ 214}$ $\underline{-3\ 214}$

c) $5\ 647$ d) $5\ 657$
 $\underline{-3\ 214}$ $\underline{-3\ 214}$

Vergleiche bei diesen Aufgaben die Minuenden und die Differenzen miteinander!

- 3) Bei gleich großen Subtrahenden gilt:

Wenn sich der Minuend vergrößert, so vergrößert sich auch die Differenz!
(Bild C 1)

Minuend	42	52	62	72
Subtrahend	30	30	30	30
Differenz	12	22	32	42

C 1

- 2) Löse folgende Aufgaben!

a) $9\ 784$ b) $9\ 784$
 $\underline{-5\ 261}$ $\underline{-5\ 361}$

c) $9\ 784$ d) $9\ 784$
 $\underline{-5\ 461}$ $\underline{-5\ 561}$

Vergleiche bei diesen Aufgaben die Subtrahenden und die Differenzen miteinander!

- 4) Bei gleich großen Minuenden gilt:

Wenn sich der Subtrahend vergrößert, so verkleinert sich die Differenz!
(Bild C 2)

Minuend	70	70	70	70
Subtrahend	32	42	52	62
Differenz	38	28	18	8

C 2

- 3) Löse folgende Aufgaben!

a) $3\ 756$ b) $4\ 766$
 $\underline{-1\ 524}$ $\underline{-2\ 534}$

c) $5\ 776$ d) $6\ 786$
 $\underline{-3\ 544}$ $\underline{-4\ 554}$

Vergleiche bei diesen Aufgaben zuerst die Minuenden miteinander! Vergleiche dann die Subtrahenden miteinander! Vergleiche schließlich die Differenzen miteinander!

Der Minuend wurde von Aufgabe zu Aufgabe um 1 010 vergrößert. Der Subtrahend wurde ebenfalls von Aufgabe zu Aufgabe um 1 010 vergrößert.

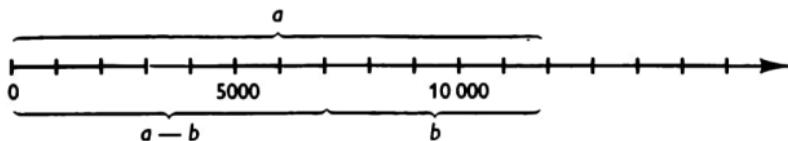
Eine Differenz bleibt unverändert, wenn zum Minuenden dieselbe Zahl addiert wird wie zum Subtrahenden. (Bild C 3)

C 3

Minuend	42	52	62	72
Subtrahend	30	40	50	60
Differenz	12	12	12	12

Aufgaben

1. Man kann die Differenz zweier Zahlen am Zahlenstrahl darstellen!



C

Welche Subtraktionsaufgabe wird hier dargestellt?

2. Stelle an Zahlenstrahlen, die genau untereinander gezeichnet sind, folgende Aufgaben dar!

- a) $10\,000 - 3\,000$ b) $11\,000 - 3\,000$ c) $12\,000 - 3\,000$
 d) $10\,000 - 6\,000$ e) $10\,000 - 4\,000$ f) $10\,000 - 5\,000$
 g) $10\,000 - 7\,000$ h) $11\,000 - 4\,000$ i) $12\,000 - 5\,000$

3.

a	b	$a - b$
60 000	20 000	

4.

a	b	$a - b$
80 000	20 000	

Vervollständige die Tabelle! Erweitere die Tabelle um jeweils fünf Zeilen!

a) Der Minuend vergrößert sich von Zeile zu Zeile um 10 000. Der Subtrahend bleibt stets gleich.

b) Der Minuend bleibt gleich, der Subtrahend vergrößert sich von Zeile zu Zeile um 10 000.

5. Lege eine Tabelle mit drei Spalten an! Schreibe über die erste Spalte a und darunter die Zahlen 30 000, 40 000, ..., 80 000! Schreibe in die zweite Spalte b und darunter die Zahlen 20 000, 30 000, ..., 70 000!

Berechne $a - b$! Was erkennst du?

Subtrahieren mit Überschreiten

4

4 Wir wollen die Aufgabe $4\ 563 - 2\ 439$ lösen. Die Subtraktion ist die Umkehrung der Addition. Wir lösen diese Aufgabe, indem wir zu 4 563 ergänzen. Die erste Einzelaufgabe lautet:

$$9 + x = 3.$$

Wir finden aber keine natürliche Zahl, die zu 9 addiert 3 ergibt. Die nächstgrößere Zahl mit 3 Einern ist 13. Wir rechnen:

$$\begin{array}{r} 9 \\ \text{Subtrahend} \\ \hline 4 \\ \text{Differenz} \\ = \\ 13 \\ \text{Minuend} \end{array}$$

Wir können also subtrahieren, wenn wir den Minuenden um 10 vergrößern. Damit sich die Differenz nicht ändert, müssen wir den Subtrahenden auch um 10 vergrößern. (10 Einer = 1 Zehner)

$\begin{array}{r} 4\ 563 \\ - 2\ 439 \\ \hline \dots \end{array}$	$\begin{array}{r} 4\ 563 \\ - 2\ 439 \\ \hline 1 \end{array}$	$\begin{array}{r} 4\ 563 \\ - 2\ 439 \\ \hline 1 \end{array}$	$\begin{array}{r} 4\ 563 \\ - 2\ 439 \\ \hline 2\ 124 \end{array}$
---	---	---	--

Wir rechnen: $9 + 4 = 13$ $1 + 3 + 2 = 6$ $4 + 1 = 5$
 $2 + 2 = 4$

4

Löse die folgenden Aufgaben!

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) $\begin{array}{r} 78\ 483 \\ - 62\ 117 \\ \hline \end{array}$
--	--	--	--	--

Aufgaben

Schreibe die Aufgaben 1 beziehungsweise 2 und 3 beziehungsweise 4 in eine Stellentafel! Rechne dann schriftlich!

1. a) $\begin{array}{r} 397 \\ - 259 \\ \hline \end{array}$	b) $\begin{array}{r} 486 \\ - 237 \\ \hline \end{array}$	c) $\begin{array}{r} 982 \\ - 368 \\ \hline \end{array}$	2. a) $\begin{array}{r} 634 \\ - 319 \\ \hline \end{array}$	b) $\begin{array}{r} 295 \\ - 108 \\ \hline \end{array}$	c) $\begin{array}{r} 771 \\ - 435 \\ \hline \end{array}$
---	--	--	---	--	--

3. a) $\begin{array}{r} 681 \text{ kg} \\ - 464 \text{ kg} \\ \hline \end{array}$	b) $\begin{array}{r} 352 \text{ kg} \\ - 115 \text{ kg} \\ \hline \end{array}$	4. a) $\begin{array}{r} 676 \text{ kg} \\ - 327 \text{ kg} \\ \hline \end{array}$	b) $\begin{array}{r} 851 \text{ kg} \\ - 523 \text{ kg} \\ \hline \end{array}$
---	--	---	--

Rechne ohne Stellentafel!

5. a) $\begin{array}{r} 84\ 953 \\ - 51\ 628 \\ \hline \end{array}$	b) $\begin{array}{r} 76\ 284 \\ - 51\ 059 \\ \hline \end{array}$	6. a) $\begin{array}{r} 16\ 785 \\ - 5\ 467 \\ \hline \end{array}$	b) $\begin{array}{r} 357\ 684 \\ - 134\ 369 \\ \hline \end{array}$
c) $\begin{array}{r} 925\ 376 \\ - 714\ 139 \\ \hline \end{array}$	d) $\begin{array}{r} 876\ 548 \\ - 143\ 329 \\ \hline \end{array}$	c) $\begin{array}{r} 5\ 387\ 274 \\ - 4\ 265\ 147 \\ \hline \end{array}$	d) $\begin{array}{r} 35\ 867\ 366 \\ - 22\ 452\ 148 \\ \hline \end{array}$

$$\begin{array}{rcl}
 7. \text{ a) } & 678\,391\,870 & \text{ b) } & 3\,561 \\
 & - 524\,160\,035 & & - 1\,134 \\
 \hline
 & 154\,231\,835 & & 2\,427
 \end{array}$$

$$\begin{array}{rcl}
 9. \text{ a) } & 385,46 \text{ M} & \text{ b) } & 253,75 \text{ M} \\
 & - 153,22 \text{ M} & & - 111,48 \text{ M} \\
 \hline
 & 232,24 \text{ M} & & 142,27 \text{ M}
 \end{array}$$

$$\begin{array}{rcl}
 10. \text{ a) } & 3\,469,45 \text{ M} & \text{ b) } & 15\,679,35 \text{ M} \\
 & - 1\,138,26 \text{ M} & & - 3\,237,29 \text{ M} \\
 \hline
 & 2\,331,19 \text{ M} & & 12\,442,06 \text{ M}
 \end{array}$$

$$\begin{array}{rcl}
 11. \text{ a) } & 375 \text{ km } 849 \text{ m} & \text{ b) } & 274 \text{ dt } 83 \text{ kg} \\
 & - 112 \text{ km } 228 \text{ m} & & - 23 \text{ dt } 45 \text{ kg} \\
 \hline
 & 263 \text{ km } 621 \text{ m} & & 250 \text{ dt } 38 \text{ kg}
 \end{array}$$

$$\begin{array}{rcl}
 13. \text{ a) } & 398,582 \text{ km} & \text{ b) } & 483 \text{ m } 76 \text{ cm} \\
 & - 75,137 \text{ km} & & - 121 \text{ m } 9 \text{ cm} \\
 \hline
 & 323,445 \text{ km} & & 362 \text{ m } 67 \text{ cm}
 \end{array}$$

$$\begin{array}{rcl}
 15. \text{ a) } & 3\,786 - 1\,730 & \text{ b) } & 67\,578 - 25\,342 & \text{ c) } & 43\,493 - 12\,265 \\
 & 3\,790 - 1\,640 & & 84\,995 - 31\,253 & & 65\,675 - 23\,538 \\
 & 8\,469 - 4\,131 & & 78\,865 - 45\,320 & & 59\,869 - 37\,422
 \end{array}$$

$$\begin{array}{rcl}
 16. \text{ a) } & 7\,754 - 5\,623 & \text{ b) } & 59\,418 - 37\,202 & \text{ c) } & 73\,781 - 20\,630 \\
 & 4\,276 - 2\,142 & & 48\,674 - 15\,053 & & 39\,752 - 18\,614 \\
 & 5\,932 - 3\,217 & & 64\,644 - 31\,525 & & 75\,755 - 62\,328
 \end{array}$$

17. Herr Müller hat ein Sparkonto mit 3342,78 M. Er hebt 125 M ab. Wieviel Geld bleibt auf dem Konto?

19. Zwei Genossenschaften vereinigen sich. Die eine besitzt 1252 ha. Die andere hat 135 ha weniger. Wieviel Hektar gehören zur neuen Genossenschaft?

21. 1964 gab die DDR über 21 Millionen M für die Vorschulerziehung aus. Das waren 14 Millionen M mehr als 1951. Wieviel Mark wurden 1951 ausgegeben? Der wievielte Teil war das im Vergleich zu 1964?

22. Durch den Bau eines neuen Getreidesilos konnte in einem Kreis der Lagerraum für Getreide von 28000 auf 46600 Tonnen erhöht werden. Berechne das Fassungsvermögen des neuen Silos!



18. Herr Förster hat ein Sparkonto mit 4461,32 M. Er hebt 235 M ab. Wieviel Geld bleibt auf dem Konto?

20. Zwei Produktionsgenossenschaften vereinigen sich. Die eine besitzt 83765 M. Die andere hat 11240 M weniger. Wieviel Mark besitzt die neue Genossenschaft?

5 Es soll die Aufgabe 84 619 — 62 587 gelöst werden.

$$\begin{array}{r}
 84\,619 \\
 - 62\,587 \\
 \hline
 \dots 32 \\
 84\,619 \\
 - 62\,587 \\
 \hline
 \underline{\underline{22\,032}}
 \end{array}$$

$$\begin{array}{r}
 7 + 2 = 9 \\
 8 + 3 = 11
 \end{array}$$

Zum Minuenden wurden 10 Zehner addiert.

Es müssen deshalb auch 10 Zehner = 1 Hunderter zum Subtrahenden addiert werden.

$$\begin{array}{r}
 \text{Also: } 1 + 5 + 0 = 6 \\
 2 + 2 = 4 \\
 6 + 2 = 8
 \end{array}$$

6 Es soll die Aufgabe 670 034 — 540 052 gelöst werden.

$$\begin{array}{r}
 670\,034 \\
 - 540\,052 \\
 \hline
 \underline{\underline{129\,982}}
 \end{array}$$

Es werden folgende Einzelaufgaben gerechnet:

$$\begin{array}{r}
 2 + 2 = 4 \\
 5 + 8 = 13 \text{ (Addition nicht vergessen!)} \\
 1 + 0 + 9 = 10 \text{ (Addition nicht vergessen!)} \\
 1 + 0 + 9 = 10 \text{ (Addition nicht vergessen!)} \\
 1 + 4 + 2 = 7 \\
 5 + 1 = 6
 \end{array}$$

C

Aufgaben

1. Subtrahiere jede Zahl der Reihe nach von 10 000!

- a) 3 782 b) 1 849
c) 3 028 d) 6 284

2. Subtrahiere jede Zahl der Reihe nach von 100 000!

- a) 25 618 b) 91 482
c) 70 382 d) 13 196

3. Subtrahiere jede Zahl der Reihe nach von 1 000 000!

- a) 235 182 b) 36 279
c) 1 839 d) 99 999

4. Subtrahiere jede Zahl der Reihe nach von 10 000 000!

- a) 1 235 674 b) 8 765 567
c) 25 025 d) 396

5. a) $\underline{\underline{723}}$ b) $\underline{\underline{486}}$ c) $\underline{\underline{578}}$
— 319 — 269 — 149

6. a) $\underline{\underline{845}}$ b) $\underline{\underline{786}}$ c) $\underline{\underline{297}}$
— 619 — 329 — 189

7. a) $\underline{\underline{8,95\text{ M}}}$ b) $\underline{\underline{6,77\text{ M}}}$
— 4,39 M — 1,93 M

8. a) $\underline{\underline{34,65\text{ M}}}$ b) $\underline{\underline{68,79\text{ M}}}$
— 19,52 M — 39,55 M

9. a) 78 543 — 421
43 636 — 510
89 873 — 7 042

b) 44 978 — 756
68 364 — 5 150
19 543 — 8 031

c) 56 424 — 103
63 787 — 350
37 463 — 201

10. a) $62\,685 - 1\,404$
 $54\,243 - 31$
 $84\,679 - 1\,450$

b) $34\,259 - 1\,023$
 $66\,755 - 240$
 $76\,845 - 2\,603$

c) $28\,367 - 4\,100$
 $32\,675 - 50$
 $79\,312 - 1\,005$

Gib sämtliche Ergebnisse auch in dezimaler Schreibweise an!

11. a) $518 \text{ kg } 134 \text{ g}$
 $\underline{- 200 \text{ kg } 575 \text{ g}}$

b) $309 \text{ t } 370 \text{ kg}$
 $\underline{- 67 \text{ t } 980 \text{ kg}}$

b) $365 \text{ kg } 265 \text{ g}$
 $\underline{- 50 \text{ kg } 840 \text{ g}}$

b) $643 \text{ t } 133 \text{ kg}$
 $\underline{- 89 \text{ t } 570 \text{ kg}}$

c) $850 \text{ kg } 455 \text{ g}$
 $\underline{- 270 \text{ kg } 560 \text{ g}}$

c) $817 \text{ t } 630 \text{ kg}$
 $\underline{- 520 \text{ t } 895 \text{ kg}}$

d) $670 \text{ kg } 890 \text{ g}$
 $\underline{- 200 \text{ kg } 240 \text{ g}}$

d) $89 \text{ t } 35 \text{ kg}$
 $\underline{- 54 \text{ t } 230 \text{ kg}}$

13. a) $53\,003$ b) $17\,005$
 $\underline{- \quad 9}$ $\underline{- \quad 8}$

14. a) $46\,004$ b) $77\,001$
 $\underline{- \quad 7}$ $\underline{- \quad 5}$

15. 1966 gab es in der Volkswirtschaft der DDR 7 683 000 Werktätige. Davon waren 2 754 000 Personen in der Industrie tätig. Wieviel Personen waren in den übrigen Teilen der Volkswirtschaft tätig?

16. Im Juli 1966 hat sich die Spendensumme auf dem Solidaritätskonto für Vietnam von 8 700 000 Mark auf 11 000 000 Mark erhöht. Wieviel Geld wurde im Juli eingezahlt?

17. 1965 kamen 10 245 schwedische und 10 641 dänische Touristen in die DDR.
Berechne die Differenz!

18. 1965 kamen 21 361 ungarische und 41 831 polnische Touristen in die DDR.
Berechne die Differenz!

19. Entnimm die Zahlen über Einfuhr und Ausfuhr der DDR der folgenden Tabelle!

	Einfuhr für etwa	Ausfuhr für etwa
1950	1 970 000 000 M	1 700 000 000 M
1965	11 600 000 000 M	12 700 000 000 M

- a) Errechne den Überschuß an Einfuhr für 1950!
b) Errechne den Überschuß an Ausfuhr für 1965!
c) Berechne die Steigerung für Einfuhr und Ausfuhr gegenüber 1950!
d) Stelle die Zahlenangaben in einem Diagramm dar!
20. Im April 1966 wurden in Berlin 23 434 Kinder geboren. Davon waren 11 317 Mädchen. Wieviel Jungen wurden geboren?



21. 1947 besuchten 80 600 Kinder die Kindergärten. 1965 waren es bereits 555 400 Kinder. In der gleichen Zeit stieg die Zahl der Erzieher in den Kindergärten von 6 487 auf 41 500.
- Wieviel Kindergartenplätze kamen seit 1947 dazu?
 - Wieviel Erzieher arbeiten jetzt in den Kindergärten mehr als 1947?
 - Stelle diese Zahlen in zwei Diagrammen dar!
22. Störche werden bei uns immer seltener. 1934 wurden noch 9 035 Storchenpaare gezählt, 1958 nur noch 4 569.
Um wieviel Paare hat sich die Anzahl der Störche seit 1934 verringert?



C

Unterstreiche in den Aufgaben 23, 24 und 25 alle die Angaben, die du zur Beantwortung der Fragen benötigst! Schreibe diese Angaben auf! Löse dann die Aufgaben!

23. 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?
24. 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?
25. Ein Schal kostet 6,50 M, eine Mütze 7,80 M. Mutter kauft für Bärbel, Rita und Klaus je einen Schal. Klaus hat Montag Geburtstag. Er wünscht sich noch ein Paar Handschuhe für 4,70 M.
Wieviel Geld hat Mutter noch übrig, wenn sie 30 M mitgenommen hat?

Überprüfen der Richtigkeit durch eine Probe

6

Um zu überprüfen, ob eine Aufgabe richtig gelöst wurde, machen wir eine Probe.

7 Die Aufgabe $57\ 312 - 36\ 529$ ist zu lösen. Es soll eine Probe gemacht werden.

$$\begin{array}{r} 57\ 312 \\ - 36\ 529 \\ \hline 20\ 783 \end{array}$$

Für eine Probe gibt es zwei Möglichkeiten:

Minuend	a	<i>Aufgabe</i>	Proben	
			(1)	(2)
Subtrahend	b	$a - b$	$b + c$	$a - c$
Differenz	c	c	a	b

C 4

Probe (1)

Wir addieren den Subtrahenden und die Differenz. Bei richtiger Lösung müssen wir dabei den Minuenden erhalten.

$$\begin{array}{r} 36\ 529 \\ + 20\ 783 \\ \hline 57\ 312 \end{array}$$

Probe (2)

Wir subtrahieren vom Minuenden die Differenz. Bei richtiger Lösung müssen wir dabei den Subtrahenden erhalten.

$$\begin{array}{r} 57\ 312 \\ - 20\ 783 \\ \hline 36\ 529 \end{array}$$

Wir werden künftig nach der Lösung jeder Aufgabe eine Probe machen.

Aufgaben

Löse folgende Aufgaben! Führe stets eine Probe durch!

- | | | |
|-------------------|----------------------|----------------------|
| 1. a) $805 - 283$ | b) $800 - 325$ | c) $6\ 000 - 3\ 126$ |
| 709 — 156 | 2\ 300 — 1\ 176 | 28\ 000 — 14\ 374 |
| 505 — 371 | 64\ 800 — 22\ 453 | 83\ 000 — 50\ 365 |
| 297 — 113 | 55\ 123 — 45\ 308 | 78\ 965 — 12\ 369 |
| 2. a) $205 - 185$ | b) $3\ 045 - 1\ 810$ | c) $4\ 060 - 1\ 235$ |
| 509 — 456 | 6\ 089 — 3\ 625 | 8\ 030 — 4\ 312 |
| 705 — 471 | 5\ 067 — 2\ 805 | 5\ 050 — 3\ 625 |
| 903 — 144 | 7\ 098 — 6\ 550 | 9\ 135 — 7\ 654 |

Subtrahieren von zwei Subtrahenden

7

Von 658 Schülern erhielten bei Schwimmprüfungen 234 Schüler die Stufe III, 112 Schüler die Stufe II und der Rest die Stufe I zuerkannt.

Wieviele Schüler erhielten die Stufe I zuerkannt?

Wir erhalten die Aufgabe:

$$658 - 234 - 112 = x$$

Für die Lösung können wir mehrere Wege wählen:

1. Weg	2. Weg	3. Weg
$\begin{array}{r} 658 \\ - 234 \\ \hline 424 \end{array}$	$\begin{array}{r} 234 \\ + 112 \\ \hline 346 \end{array}$	$\begin{array}{r} 658 \\ - 234 \\ \hline 424 \\ - 112 \\ \hline 312 \end{array}$
$\begin{array}{r} 424 \\ - 112 \\ \hline 312 \end{array}$	$\begin{array}{r} 658 \\ - 346 \\ \hline 312 \end{array}$	

Alle drei Wege führen auf dasselbe Ergebnis.

Der 3. Weg ist kurz und bequem. Wir rechnen in diesem Falle 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: Es wurde 312 Schülern die Stufe I zuerkannt.

Künftig wählen wir für alle Aufgaben diesen kürzesten Weg.

8

a) Es ist die Aufgabe $876 - 103 - 261$ zu lösen.

876	Wir rechnen folgende Einzelaufgaben:
— 103	$1 + 3 = 4; 4 + 2 = 6$
— 261	$6 + 0 = 6; 6 + 1 = 7$
$\underline{\underline{512}}$	$2 + 1 = 3; 3 + 5 = 8$

b) Es ist die Aufgabe $738 - 316 - 285$ zu lösen.

738	Wir rechnen folgende Einzelaufgaben:
— 316	$5 + 6 = 11; 11 + 7 = 18$
— 285	$1 + 8 + 1 = 10; 10 + 3 = 13$
$\underline{\underline{137}}$	$1 + 2 + 3 = 6; 6 + 1 = 7$

Aufgaben

1. a) 879
 $\underline{- 324}$
 $\underline{- 431}$

b) 968
 $\underline{- 415}$
 $\underline{- 342}$

2. a) 756
 $\underline{- 310}$
 $\underline{- 235}$

b) 996
 $\underline{- 333}$
 $\underline{- 102}$

3. a) 687
 $\underline{- 314}$
 $\underline{- 121}$

b) 589
 $\underline{- 243}$
 $\underline{- 132}$

c) 699
 $\underline{- 271}$
 $\underline{- 310}$

4. a) 975
 $\underline{- 230}$
 $\underline{- 532}$

b) 744
 $\underline{- 221}$
 $\underline{- 301}$

c) 657
 $\underline{- 410}$
 $\underline{- 112}$

5. a) $4\,756$
 $\underline{- 1\,503}$
 $\underline{- 2\,142}$

b) $567\,846$
 $\underline{- 243\,726}$
 $\underline{- 314\,010}$

6. a) $8\,778$
 $\underline{- 3\,104}$
 $\underline{- 3\,461}$

b) $638\,599$
 $\underline{- 203\,173}$
 $\underline{- 312\,305}$

7. Eine Oberschule bestellte $19\,500$ kg Briketts. Sie erhielt als erste Lieferung $4\,500$ kg und als zweite Lieferung $5\,000$ kg.

Wieviel Kilogramm Briketts müssen noch geliefert werden?

8. a) $356,85$ M
 $\underline{- 36,12}$ M
 $\underline{- 100,52}$ M

b) $17\,975$ t
 $\underline{- 3\,560}$ t
 $\underline{- 4\,204}$ t

9. a) $36\,789$ kg
 $\underline{- 5\,412}$ kg
 $\underline{- 1\,311}$ kg

b) $287\,688$ t
 $\underline{- 21\,253}$ t
 $\underline{- 45\,335}$ t

10. a) $72\,345$
 $\underline{- 40\,216}$
 $\underline{- 21\,013}$

b) $56\,617$
 $\underline{- 21\,223}$
 $\underline{- 24\,151}$

11. a) $88\,956$
 $\underline{- 42\,513}$
 $\underline{- 34\,632}$

b) $47\,868$
 $\underline{- 15\,234}$
 $\underline{- 14\,323}$

12. a) $84\,595$
 $\underline{- 51\,003}$
 $\underline{- 12\,591}$

b) $76\,775$
 $\underline{- 41\,500}$
 $\underline{- 23\,175}$

13. a) $92\,288$
 $\underline{- 50\,061}$
 $\underline{- 32\,216}$

b) $64\,719$
 $\underline{- 20\,404}$
 $\underline{- 34\,112}$

14. a) $35\,864$
 $\underline{- 13\,275}$
 $\underline{- 11\,312}$

b) $66\,786$
 $\underline{- 12\,397}$
 $\underline{- 21\,021}$

15. a) $54\,186$
 $\underline{- 14\,354}$
 $\underline{- 13\,221}$

b) $41\,277$
 $\underline{- 12\,343}$
 $\underline{- 16\,524}$

16. a) $45\,350$
 $\underline{- 21\,125}$
 $\underline{- 12\,106}$

b) $68\,047$
 $\underline{- 45\,624}$
 $\underline{- 10\,712}$

17. a) $99\,506$
 $\underline{- 56\,244}$
 $\underline{- 32\,151}$

b) $40\,685$
 $\underline{- 17\,453}$
 $\underline{- 4\,122}$

18. a) $60\,000$
 $\underline{- 23\,144}$
 $\underline{- 14\,509}$

b) $70\,000$
 $\underline{- 42\,188}$
 $\underline{- 7\,304}$

19. a) $50\,000$
 $\underline{- 25\,250}$
 $\underline{- 13\,195}$

b) $80\,000$
 $\underline{- 26\,054}$
 $\underline{- 40\,392}$

20. a) $55\,000$
 $\underline{- 31\,261}$
 $\underline{- 20\,467}$

b) $27\,000$
 $\underline{- 8\,471}$
 $\underline{- 16\,511}$

21. a) $39\,000$
 $\underline{- 13\,333}$
 $\underline{- 16\,666}$

b) $59\,000$
 $\underline{- 24\,195}$
 $\underline{- 33\,000}$

22. a) $12\,843 - 8\,125 - 913$

b) $35\,601 - 4\,391 - 150$

c) $94\,215 - 3\,628 - 267$

23. a) $29\,786 - 145 - 2\,609$

b) $33\,196 - 25 - 1\,218$

c) $64\,030 - 813 - 5\,999$



Überprüfen der Richtigkeit durch eine Probe

8

Die Lösung einer Aufgabe, in der zwei Zahlen zu subtrahieren sind, kann folgendermaßen auf Richtigkeit überprüft werden (Bild C 5):

	Aufgabe	(1)	(2)	(3)
Minuend a	a	b_1	a	a
1. Subtrahend b_1	$-b_1$	$+b_2$	$-b_1$	$-b_2$
2. Subtrahend b_2	$-c$	$+c$	$-c$	$-c$
Differenz c	c	a	b_2	b_1

C 5

9 Die Aufgabe $75\,000 - 12\,000 - 3\,000$ ist zu lösen. Es soll die Richtigkeit durch eine Probe geprüft werden. Hierzu gibt es mehrere Möglichkeiten.

Aufgabe	Probe (1)	Probe (2)	Probe (3)
$75\,000$	$12\,000$	$75\,000$	$75\,000$
$-12\,000$	$+3\,000$	$-12\,000$	$-3\,000$
$-3\,000$	$+60\,000$	$-60\,000$	$-60\,000$
$\underline{\underline{60\,000}}$	$\underline{\underline{75\,000}}$	$\underline{\underline{3\,000}}$	$\underline{\underline{12\,000}}$

Aufgaben

1. a) 793 b) 769
 $\underline{-261}$ $\underline{-444}$
 $\underline{\underline{-318}}$ $\underline{\underline{-137}}$

2. a) $6\,862$ b) $34\,756$
 $\underline{-3\,492}$ $\underline{-17\,382}$
 $\underline{\underline{-1\,374}}$ $\underline{\underline{-8\,214}}$

3. 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?

4. 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!

5. a) $245\text{ t} 468\text{ kg}$
 $\underline{-93\text{ t} 246\text{ kg}}$
 $\underline{\underline{-34\text{ t} 189\text{ kg}}}$

6. a) $762\text{ kg} 874\text{ g}$
 $\underline{-372\text{ kg} 444\text{ g}}$
 $\underline{\underline{-94\text{ kg} 85\text{ g}}}$

b) $364 \text{ m } 78 \text{ cm}$
 $- 88 \text{ m } 45 \text{ cm}$
 $\underline{- 104 \text{ m } 5 \text{ cm}}$

c) $57 \text{ dt } 73 \text{ kg}$
 $- 5 \text{ dt } 54 \text{ kg}$
 $\underline{- 16 \text{ dt } 8 \text{ kg}}$

7. a) 58 t
 $- 16 \text{ t } 342 \text{ kg}$
 $\underline{- 35 \text{ t } 424 \text{ kg}}$

b) 735 kg
 $- 74 \text{ kg } 804 \text{ g}$
 $\underline{- 424 \text{ kg } 95 \text{ g}}$

9. Subtrahiere von 100 M

a) 19,25 M und 50,43 M,
b) 65,28 M und 23,51 M!

11. a) 741
 $- 127$
 $\underline{- 386}$

b) 921
 $- 315$
 $\underline{- 278}$

c) $213\ 700$ d) $564\ 000$
 $- 51\ 843$
 $\underline{- 97\ 576}$

13. Eine Genossenschaft will bis zum Jahresende 100 000 Eier abliefern. Ihre beiden Hühnerhöfe lieferten bereits 35 680 Stück und 47 250 Stück ab.
Wieviel Eier müssen noch geliefert werden, wenn die Genossenschaft den Plan erfüllen will?

15. Berechne $a - b - c$, indem du für a stets 100 000 setzt!

Entnimm die Zahlen b und c der Tabelle!

b) $84 \text{ km } 342 \text{ m}$
 $- 3 \text{ km } 35 \text{ m}$
 $\underline{- 15 \text{ km } 7 \text{ m}}$

c) $451 \text{ M } 68 \text{ Pf}$
 $- 13 \text{ M } 7 \text{ Pf}$
 $\underline{- 191 \text{ M } 30 \text{ Pf}}$

8. a) 356 t
 $- 172 \text{ t } 804 \text{ kg}$
 $\underline{- 72 \text{ t } 75 \text{ kg}}$

b) 849 kg
 $- 206 \text{ kg } 101 \text{ g}$
 $\underline{- 317 \text{ kg } 670 \text{ g}}$

10. Subtrahiere von 50 m

a) 32,65 m und 6,24 m,
b) 17,85 m und 25,14 m!

12. a) 612
 $- 492$
 $\underline{- 162}$

b) $2\ 737$
 $- 571$
 $\underline{- 1\ 475}$

c) $78\ 483$ d) $5\ 789\ 214$
 $- 12\ 909$
 $\underline{- 5\ 587}$

14. Eine Produktionsgenossenschaft für das Friseurhandwerk will aus drei Geschäften eine Jahresleistung von 100 000 M bringen. Das erste Geschäft soll 35 950 M, das zweite Geschäft 28 750 M und das dritte den Rest einbringen.
Wieviel Geld soll das dritte Geschäft einbringen?

b	c
29 586	14 873
9 408	63 583
76 785	8 497

b	c
8 375	75 089
84 788	3 877
19 482	57 819

b	c
859	58
6 487	589
85	7 899



16. Schreibe alle Angaben in dezimaler Schreibweise untereinander!

Rechne erst dann!

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

d) 943 M 5 Pf — 821 M 71 Pf — 62 M 6 Pf

17. a) 19,64 M

— 2,71 M

— 5,35 M

b) 97,84 M

— 15,60 M

— 52,53 M

18. a) 53,10 M

— 3,15 M

— 10,00 M

b) 74,66 M

— 24,25 M

— 30,81 M

19. a) 90,00 m

— 6,40 m

— 2,50 m

b) 50,00 m

— 12,50 m

— 4,25 m

20. a) 60,00 m

— 23,75 m

— 3,10 m

b) 20,00 m

— 3,25 m

— 2,75 m

21. Von einem Bankkonto über

73582 M wurden erst

15373 M und dann noch

23485 M abgehoben.

Wieviel Geld blieb übrig?

22. Von einem Bankkonto über

56470 M wurden zunächst

9345 M und dann

37421 M abgehoben.

Wieviel Geld blieb übrig?

23. Ein Lager erhält 36 dt 85 kg

Erbsen. Davon werden erst 7 dt

50 kg und dann 4 dt 20 kg aus-

geliefert.

Berechne den jetzigen Lager-

bestand!

24. 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 Lager-

bestand!

25. Ein Kohlenhof hatte eine Lief-

erung von 70 t Kohle erhalten.

Am folgenden Tag wurden da-

von 20 t 500 kg an Haushalte

und 35 t an Betriebe ausgelie-

fert. Der Rest ging in eine Schule.

Wieviel Tonnen Kohle erhielt

die Schule?

26. Eine Molkerei hatte 13 t Milch

bekommen. Davon wurden 2 t

450 kg Milch in Flaschen ab-

gefüllt und 7 t in Milchtanks ver-

kauft. Der Rest wurde zu Käse

verarbeitet.

Wieviel Tonnen Milch waren

das?

27. 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!

28. Von 150 dt Kartoffeln werden nacheinander 35 dt und 45 dt verkauft.

Wieviel Dezitonnen Kartoffeln bleiben übrig?

29. Eine Verkaufsstelle erhält 10 000 g grüne Babywolle. Es werden 250 g und

350 g verkauft. Wieviel Gramm Wolle bleiben übrig?

Subtrahieren von mehr als zwei Subtrahenden

9

10 Es ist folgende Aufgabe zu lösen:

95 783

Einzelaufgaben:

— 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 Probe addieren $4 + 5 + 8 + 7 + 9 = 33$

wir die Differenz $3 + 3 + 4 + 5 + 2 + 1 = 18$

und die Subtrahenden. $1 + 7 + 3 + 3 + 8 + 5 = 27$ usw.

Aufgaben

C

- | | | | | | |
|-----------|----------|----------|-------------|----------|----------|
| 1. a) 899 | b) 1 000 | c) 3 500 | 2. a) 7 860 | b) 5 893 | c) 9 999 |
| — 133 | — 314 | — 1 023 | — 3 245 | — 624 | — 888 |
| — 21 | — 225 | — 244 | — 1 012 | — 2 505 | — 7 777 |
| — 202 | — 130 | — 621 | — 230 | — 1 382 | — 755 |
-
- | | | | |
|-------------|----------|--------------|-----------|
| 3. a) 1 000 | b) 9 999 | 4. a) 35 724 | b) 52 359 |
| — 413 | — 6 666 | — 12 632 | — 13 226 |
| — 259 | — 555 | — 5 709 | — 5 607 |
| — 186 | — 44 | — 16 846 | — 27 052 |
-
- | | | | |
|--------------|-----------|---------------|------------|
| 5. a) 38 471 | b) 52 935 | 6. a) 200 000 | b) 869 092 |
| — 1 297 | — 12 362 | — 47 241 | — 25 004 |
| — 13 240 | — 5 706 | — 36 983 | — 196 723 |
| — 3 823 | — 23 056 | — 10 119 | — 242 353 |
-
- | | | | |
|---------------|------------|-----------------|---------------|
| 7. a) 245 720 | b) 800 560 | 8. a) 5 607 923 | b) 84 750 000 |
| — 76 564 | — 142 743 | — 96 754 | — 5 950 000 |
| — 9 657 | — 4 308 | — 176 085 | — 575 000 |
| — 24 806 | — 12 573 | — 3 846 | — 6 350 |
| — 15 007 | — 98 008 | — 954 600 | — 85 |

9. 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?

10. a) 20,00 M	b) 250,00 M	11. a) 843,96 M	b) 952,63 M
— 5,13 M	— 114,63 M	— 15,40 M	— 64,62 M
— 1,87 M	— 68,20 M	— 367,95 M	— 50,87 M
— 4,26 M	— 55,45 M	— 78,18 M	— 25,30 M
— 5,42 M	— 3,67 M	— 158,47 M	— 71,98 M

12. a) 150,00 M	b) 1 800,00 M	13. a) 2 000,00 M	b) 1 000,00 M
— 28,50 M	— 550,05 M	— 350,15 M	— 517,91 M
— 30,75 M	— 399,65 M	— 180,25 M	— 218,19 M
— 48,15 M	— 620,20 M	— 970,65 M	— 184,86 M
— 19,65 M	— 5,50 M	— 260,85 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 638,60 M so ein:
65 M Miete für die Dreizimmerwohnung;
8,25 M für Zeitungen und Zeitschriften;
7,05 M für Rundfunk und Fernsehen.
Der Rest wird für Essen, Kleidung und laufende kleinere Anschaffungen verwendet. Wieviel Geld ist das?
16. Im Jahre 1965 verreisten 1 054 500 Personen durch den Feriendienst der Gewerkschaften, 584 000 Personen durch das Reisebüro der DDR, 650 000 Personen in Betriebserholungsheime, 430 000 Personen an öffentliche Zeltplätze und viele Kinder in zentrale Pionier- und Betriebsferienlager. Insgesamt verreisten 3 598 500 Personen.
Wieviel Kinder fuhren demnach in Pionier- und Betriebsferienlager?



17. Eine Schule möchte mindestens 1000 M auf das Solidaritätskonto für Vietnam einzahlen. Bisher spendeten die einzelnen Klassen folgende Beträge: 48,75 M; 83,25 M; 47,35 M; 76,85 M; 25,45 M; 88,65 M; 27,50 M; 60,80 M.
Wieviel Geld fehlt noch, bis der Betrag von 1000 M zusammen ist?

Überschlag und Abschätzung

10

Bevor wir das Ergebnis einer Aufgabe ermitteln, führen wir einen **Überschlag** durch. Durch den Überschlag kennen wir dann das Ergebnis schon ungefähr. Beim Überschlag benutzen wir Näherungswerte. Diese Näherungswerte müssen nicht durch Runden gewonnen werden. Es sollen Zahlen sein, mit denen man leicht rechnen kann.

11 In der Deutschen Demokratischen Republik gab es im Jahre 1965
8 285 allgemeinbildende polytechnische Oberschulen,

567 Sonderschulen,

303 erweiterte polytechnische Oberschulen.

Es soll die Gesamtzahl der hier angegebenen Schulen ermittelt werden.

$$8\,285 + 567 + 303 = x$$

Überschlag:

$$8\,300 + 600 + 300 = 9\,200; \quad x \approx 9\,200$$

9 200 ist ein Näherungswert für x. Wir ermitteln nun die genaue Summe:

$$\begin{array}{r} + 567 \\ + 303 \\ \hline 9\,155 \end{array}$$

Wir vergleichen das Ergebnis mit dem Überschlag: Das Ergebnis liegt dicht beim Überschlagswert. Ein grober Fehler würde auffallen.

Einen anderen Überblick über das Ergebnis vermittelt eine **Abschätzung**. Hierbei wird die Überschlagsrechnung zweimal durchgeführt.

1. Überschlag:

Alle Näherungswerte sind kleiner als die Summanden:

$$8\,200 + 500 + 300 = 9\,000.$$

$$9\,000 < x.$$

2. Überschlag:

Fast alle Näherungswerte sind größer als die Summanden:

$$8\,300 + 600 + 300 = 9\,200$$

$$x < 9\,200$$

Das Ergebnis x liegt dann zwischen 9 000 und 9 200:

$$9\,000 < x < 9\,200$$

Die rechnerische Lösung wird auf diese Weise noch besser kontrolliert.

Darüber hinaus können wir die Richtigkeit des Ergebnisses folgendermaßen überprüfen:

Wir addieren die Summanden noch einmal in anderer Reihenfolge.

Wir subtrahieren von der Summe alle Summanden bis auf einen.

$$\begin{array}{r} \text{Für unser} \quad 9\,155 \\ \text{Beispiel} \quad - 8\,285 \\ \text{erhalten} \quad - 567 \\ \text{wir:} \quad \underline{\underline{303}} \end{array}$$

Aufgaben

Führe zu den Aufgaben 1 bis 6 einen Überschlag durch! Löse sie dann!

1. a) 422 b) 674 c) 523
 $\underline{+ 346}$ $\underline{+ 312}$ $\underline{+ 371}$

2. a) 582 b) 542 c) 363
 $\underline{+ 333}$ $\underline{+ 421}$ $\underline{+ 626}$

3. a) $4\ 388\ M$ b) $4\ 075\ M$
 $\underline{+ 3\ 211\ M}$ $\underline{+ 3\ 621\ M}$

4. a) $8\ 450\ M$ b) $54\ 231\ M$
 $\underline{+ 1\ 439\ M}$ $\underline{+ 31\ 524\ M}$

5. $763 + 4\ 035 + 5\ 000$
 $67 + 302 + 7\ 520$
 $3\ 456 + 3\ 202 + 2\ 010$
 $1\ 049 + 3\ 430 + 2\ 210$
 $8\ 030 + 1\ 902 + 65$

6. $3\ 426 + 1\ 654 + 214$
 $8\ 342 + 10\ 465 + 83$
 $415 + 13\ 643 + 564$
 $6\ 245 + 3\ 473 + 348$
 $2\ 453 + 6\ 455 + 464$

Führe zu den Aufgaben 7 und 8 einen Überschlag durch! Löse sie dann!

7. a) 379 b) $5\ 694$ c) $8\ 549$
 $\underline{- 105}$ $\underline{- 3\ 203}$ $\underline{- 2\ 106}$

8. a) $3\ 745$ b) $9\ 573$ c) $8\ 963$
 $\underline{- 2\ 204}$ $\underline{- 3\ 012}$ $\underline{- 5\ 022}$

Schätze die Ergebnisse folgender Summen ab! Berechne sie anschließend!

9. a) $45\ 768 + 37\ 607 + 82\ 866 + 7\ 803$
b) $145\ 834 + 777\ 200 + 93\ 827 + 345\ 900$
c) $839\ 888 + 5\ 376\ 836 + 45\ 937\ 820 + 3\ 815\ 634$

10. Ermittle durch einen Überschlag, wieviel Hektar zu einer Genossenschaft gehören! Sie besitzt 895 ha Ackerland, 356 ha Weide und 75 ha Wald.

11. In einem Bezirk streute man im Frühjahr 59 817 t Kalk und 6 201 t Grunddünger.

Ermittle durch einen Überschlag, wieviel Tonnen Dünger insgesamt gestreut wurden!

12. 1965 wurden in der DDR 155 756 ha Futterrüben, 26 107 ha Kohlrüben und 4 550 ha Futtermöhren angebaut.

a) Überschlage die Gesamtanbaufläche für Futterhackfrüchte!

b) Berechne die Gesamtanbaufläche! Vergleiche das Ergebnis mit dem Überschlag!

13. Führe für die Aufgaben 11 und 12 eine Abschätzung des Ergebnisses durch!

14. 1965 wurden in der DDR 491 427 ha Weizen, 822 217 ha Roggen, 497 495 ha Gerste und 262 026 ha Hafer angebaut.

a) Überschlage die Gesamtanbaufläche für Weizen, Roggen, Gerste und Hafer!

b) Berechne die Gesamtanbaufläche! Vergleiche das Ergebnis mit dem Überschlag!

- 5 Bilde die Differenzen! Welche Aufgaben sind nicht lösbar?

a	b	$a - b$
3 425	2 483	
1 613	1 931	

c	d	$c - d$
2 608	2 608	
6 371	4 219	

- 6 Eine Subtraktion $a - b$ ist im Bereich der natürlichen Zahlen nur ausführbar, wenn der Minuend a größer als der Subtrahend b ist oder wenn der Minuend a genauso groß wie der Subtrahend b ist. Dafür sagen wir auch kürzer:
 $a - b$ ist ausführbar, wenn $a > b$ oder $a = b$.

Falls mehrere natürliche Zahlen zu subtrahieren sind, gilt: Die Summe der Subtrahenden muß kleiner als der Minuend sein, oder die Summe der Subtrahenden muß gleich dem Minuenden sein.

- 12 Es soll die Ausführbarkeit der folgenden Subtraktionen geprüft werden.

a) $692 - 318 - 297 = x$

Minuend: Summe der Subtrahenden:

$$\begin{array}{r}
 692 \\
 - 318 \\
 + 297 \\
 \hline
 615
 \end{array}$$

Der Minuend ist größer als die Summe der Subtrahenden: $692 > 615$.

Also ist diese Aufgabe lösbar.

Überschlag:

$$700 - 300 - 300 = 100$$

$$x \approx 100$$

$$\begin{array}{r}
 692 \qquad \text{Vergleich mit dem Überschlag:} \\
 - 318 \\
 - 297 \\
 \hline
 77
 \end{array}$$

b) $452 - 326 - 135 = x$

Minuend: Summe der Subtrahenden:

$$\begin{array}{r}
 452 \\
 - 326 \\
 + 135 \\
 \hline
 461
 \end{array}$$

Der Minuend ist kleiner als die Summe der Subtrahenden: $452 < 461$.

Also ist diese Aufgabe nicht lösbar.

c) $382 - 165 - 217 = x$

Minuend: Summe der Subtrahenden:

$$\begin{array}{r} 382 \\ \quad \quad \quad 165 \\ \quad \quad \quad + 217 \\ \hline 382 \end{array}$$

Der Minuend ist genauso groß wie der Subtrahend:

$$382 = 382.$$

Diese Aufgabe ist lösbar.

$$\begin{array}{r} 382 \\ - 165 \\ - 217 \\ \hline \hline 0 \end{array}$$



Aufgaben zur Übung und Wiederholung

1.	a	b	c	d	e	f	g
	370 000	432 000	85 000	35 000	40 000	70 000	8 000
	610 000	528 000	36 000	72 000	70 000	50 000	2 000

a) Berechne die Summen $e + g$, $d + g$, $c + g$, $a + g$, $b + g$, $f + g$!

b) Berechne die Differenzen $e - g$, $d - g$, $c - g$, $a - g$, $b - g$, $f - g$!

2.	a	b	c	d	e	f	g
	490 000	814 000	67 000	18 000	60 000	40 000	9 000
	950 000	978 000	93 000	47 000	90 000	80 000	5 000

a) Berechne die Summen $a + e$, $a + f$, $b + c$, $b + f$, $a + c$, $a + d$, $b + e$, $b + d$, $f + g$!

b) Berechne die Differenzen $a - e$, $a - f$, $b - e$, $b - f$, $a - c$, $a - d$, $b - c$, $b - d$, $f - g$!

3. Berechne b , c , e und g !

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) $g - 19\ 842 = 101\ 151$

4. Die Summe dreier Zahlen beträgt 575 600. Die zweite Zahl ist 100 000, die dritte Zahl ist viermal so groß wie die zweite.
Wie heißt die erste Zahl?

Berechne die Summen!

5.	Summand	Summand
	8 · 864	3 · 928
	7 · 827	9 · 965
	4 · 2 381	5 · 1 538

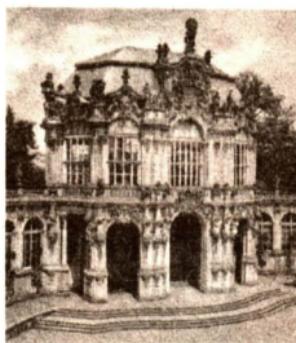
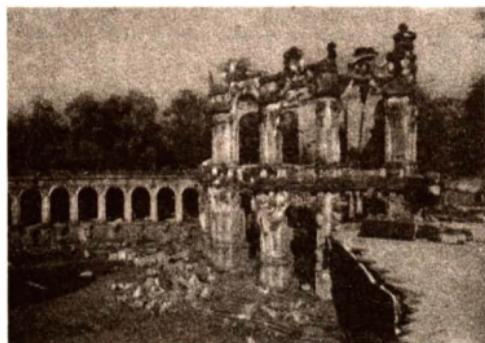
7.	Minuend	Subtrahend
	5 · 1 999	8 · 735
	3 · 1 638	3 · 724
	8 · 1 089	4 · 536

9. Berechne die Differenz aus dem Fünffachen von 10 000 und dem Dreifachen von 999!
11. Subtrahiere stets die Zahl 7 891!
Beginne bei 50 000! Die letzte Differenz muß 2 654 sein.

6.	Summand	Summand
	3 · 2 674	2 · 4 317
	6 · 409	7 · 829
	5 · 834	6 · 307

8.	Minuend	Subtrahend
	2 · 4 373	5 · 893
	3 · 3 317	9 · 279
	4 · 2 309	7 · 896

10. Berechne die Differenz aus dem Achtfachen von 100 000 und dem dritten Teil von 6 093!
12. Subtrahiere stets die Zahl 35 629!
Beginne bei 200 000! Die letzte Differenz muß 21 855 sein.



13. 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?
14. Im Schuljahr 1965/66 besuchten 119 100 Schüler die Schulen unserer Hauptstadt. Davon verließen 10 260 Schüler die polytechnischen und erweiterten Oberschulen und 460 Schüler die Hilfs- und Sonderschulen.
- a) Wieviel Schüler blieben in den Schulen?
b) Zum Schuljahr 1966/67 wurden 15 300 Schüler eingeschult. Berechne die Gesamtzahl der Schüler vom Schuljahr 1966/67!
15. Die folgende Tabelle gibt dir Auskunft über die Länge der Eisenbahnstrecken in der DDR. (31. 12. 1965)

Reichsbahndirektionsbezirk	Hauptbahnen	Nebenbahnen	Gesamt-länge
Berlin	1 123 km		1 788 km
Cottbus	996 km		1 763 km
Dresden	1 075 km		2 504 km
Erfurt	961 km		2 172 km
Greifswald	675 km		1 780 km
Halle	986 km		1 678 km
Magdeburg	1 053 km	...	2 591 km
Schwerin	567 km	...	1 654 km
DDR	...	...	...

- a) Erkundige dich bei einem Eisenbahner, was man unter Haupt- und Nebenbahnen versteht!
b) Berechne alle fehlenden Angaben in der Tabelle!



16. Die Tabelle gibt den Güterumschlag in den wichtigsten Binnenhäfen der DDR an.

Hafen	1964	1965	Veränderung
Oberelbe	1 941 800 t	2 310 600 t	...
Mittellelbe	3 201 300 t	3 459 000 t	...
Saale	1 133 700 t	1 429 700 t	...
Oder	2 481 200 t	2 564 700 t	...
Königs-Wusterhausen	1 381 800 t	1 501 800 t	...
Berlin-Osthafen	2 724 900 t	1 939 200 t	...
Übrige Häfen	...	...	...
zusammen:	14 418 300 t	14 635 200 t	...

a) Berechne alle fehlenden Angaben!

b) Runde alle angegebenen Zahlen auf Vielfache von 100 000! Stelle sie dann in einem Diagramm dar!

17. 1965 hatte der Bezirk Erfurt 1 249 540 Einwohner, davon waren 572 586 männliche. Errechne, wieviel weibliche Einwohner es gab!

18.	Rostock	2 933 234 Stück
	Schwerin	2 740 168 Stück
	Neubrandenburg	3 296 897 Stück

Ermittle den Bestand an Geflügel für 1965 für alle genannten Bezirke zusammen!



19. 1965 hatte der Bezirk Gera 735 175 Einwohner, davon waren 336 261 männliche. Errechne, wieviel weibliche Einwohner es gab!

20. Aus einem Lager mit 20 t Dünger wurden der Reihe nach folgende Mengen entnommen: 560 kg; 380 kg; 750 kg; 35 kg; 250 kg. Wieviel Dünger ist noch am Lager?

Multiplizieren

12

6 Rechne mündlich!

a) $7 \cdot 6$ b) $7 \cdot 13 = 7 \cdot (10 + 3)$ c) $7 \cdot 206 = 7 \cdot (200 + 6)$

Wir multiplizieren schriftlich.

13 a) $\begin{array}{r} 312 \cdot 3 \\ \hline 936 \end{array}$

Wir rechnen folgende Einzelaufgaben:

$3 \cdot 2 = 6$; $3 \cdot 1 = 3$; $3 \cdot 3 = 9$

b) $\begin{array}{r} 417 \cdot 5 \\ \hline 2085 \end{array}$

Einzelaufgaben: $5 \cdot 7 = 35$;

$5 \cdot 1 = 5$; $5 + 3 = 8$;

$5 \cdot 4 = 20$



Aufgaben

1. a) $232 \cdot 2$

b) $112 \cdot 4$

442 · 2 121 · 3

211 · 4 213 · 2

c) $1\ 242 \cdot 2$

2 413 · 2

3 112 · 3

b) $112 \cdot 4$

321 · 2

222 · 3

115 · 4

208 · 3

411 · 2

2. a) $333 \cdot 9$

321 · 2

512 · 2

309 · 3

b) $462 \cdot 2$

512 · 2

263 · 3

419 · 2

3. a) $113 \text{ M} \cdot 3$

224 M · 2

213 M · 3

b) $321 \text{ kg} \cdot 2$

132 kg · 2

121 kg · 4

4. a) $3\ 113 \text{ m} \cdot 3$

3 122 m · 3

2 222 m · 4

b) $4\ 211 \text{ g} \cdot 2$

4 143 g · 2

3 333 g · 3

Berechne folgende Produkte!

Beispiel: $6,90 \text{ M} \cdot 5 =$ x M

$6,90 \text{ M} = 690 \text{ Pf}$

$690 \cdot 5$

3 450

$3\ 450 \text{ Pf} = 34,50 \text{ M}$

$6,90 \text{ M} \cdot 5 =$ 34,50 M

Überschlag: $7 \cdot 5 = 35$

Vergleich mit Überschlag:

$34,50 \approx 35$

5. a) $12,80 \text{ M} \cdot 4$

32,23 M · 5

23,14 M · 6

41,22 M · 7

36,25 M · 8

b) $64,71 \text{ M} \cdot 3$

27,84 M · 5

92,23 M · 4

39,28 M · 6

53,35 M · 9

6. a) $93,02 \text{ M} \cdot 5$

53,67 M · 2

22,05 M · 7

70,64 M · 9

87,50 M · 3

b) $10,58 \text{ M} \cdot 5$

53,67 M · 2

22,05 M · 7

76,64 M · 9

87,50 M · 3

Übertrage die Tabellen in dein Heft! Berechne die Produkte!

a	a · 7
7 345	
16 486	
902 987	

b	b · 7
7 672	
14 372	
804 878	

9. Multipliziere mit 9!

- a) 9 999 b) 12 345
c) 802 473 d) 4 637

11. $1 \cdot 2 = 2$; $2 \cdot 2 = 4$;

$$4 \cdot 2 = 8; 8 \cdot 2 = 16; \dots$$

Setze diese Folge fort! Höre auf, wenn das Produkt eine vierstellige Zahl ist!

13. 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?

10. Multipliziere mit 8!

- a) 8 888 b) 11 324
c) 604 368 d) 4 528

12. $1 \cdot 3 = 3$; $3 \cdot 3 = 9$; $9 \cdot 3 = 27$;

$$27 \cdot 3 = 81; \dots$$

Setze diese Folge fort! Höre auf, wenn das Produkt eine vierstellige Zahl ist!

14. 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?



Multipliziere alle Maßangaben mit 7! Gib die Ergebnisse möglichst in der nächstgrößeren Maßeinheit an!

15. a) 375 kg b) 892 g
554 kg 257 g
207 kg 803 g

16. a) 849 mg b) 705 kg
492 mg 396 kg
658 mg 572 kg

7

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		

8

Beim Multiplizieren kann man die Faktoren vertauschen.

Für natürliche Zahlen a, b gilt stets: $a \cdot b = b \cdot a$.

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				

B

Beim Multiplizieren von drei Faktoren kann man die Faktoren beliebig zusammenfassen.

Für natürliche Zahlen a, b, c gilt stets: $(a \cdot b) \cdot c = a \cdot (b \cdot c)$.

Aufgaben

- Lehrlinge sollen den Bestand an Brot im Kühlraum einer Großbäckerei abzählen. Der eine zählt: 7 Regale mit je 125 Brot. Der andere zählt: 125 Brote in einem Regal, sieben Regale sind es.
Was sagst du dazu?
- 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!
- 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!

Klammern

14

Wir wollen die Aufgabe $5 + 3 \cdot 2$ lösen.

- 9 a) Berechne die Summe $5 + 3$ und multipliziere diese Summe mit 2!
b) Berechne das Produkt $3 \cdot 2$ und addiere zu diesem Produkt 5!

Die Übung zeigt: Die Reihenfolge, in der die Operationen ausgeführt werden, ist nicht beliebig.

► Wenn in einer Aufgabe (ohne Klammern) neben dem Multiplizieren auch Addieren oder Subtrahieren verlangt wird, so muß zuerst multipliziert werden.

14 a) $5 + 3 \cdot 2 = 5 + 6$
= 11
c) $90 - 7 \cdot 12 = 90 - 84$
= 6

b) $5 \cdot 2 + 3 \cdot 2 = 10 + 6$
= 16
d) $90 \cdot 12 - 7 \cdot 12 = 1080 - 84$
= 996

► Wenn in einer Aufgabe Klammern auftreten, so muß zuerst die Rechenaufgabe in der Klammer gelöst werden.

15 a) $(5 + 3) \cdot 2 = 8 \cdot 2$
= 16

b) $7 \cdot (25 - 16) = 7 \cdot 9$
= 63

Aufgaben

1. a) $9 \cdot 3 + 24$ b) $15 + 3 \cdot 9$
c) $12 + 3 \cdot 5$ d) $(12 + 3) \cdot 5$
2. a) $7 \cdot 6 + 13$ b) $17 + 2 \cdot 8$
c) $9 + 7 \cdot 3$ d) $(9 + 7) \cdot 3$
3. a) $2 \cdot 5 + 3 \cdot 7$ b) $17 \cdot 2 - 11 \cdot 3$
4. a) $9 \cdot 2 + 5 \cdot 6$ b) $18 \cdot 3 - 12 \cdot 4$
5. a) $52 + 18 \cdot 3$ b) $240 - 60 \cdot 4$
6. a) $63 + 17 \cdot 2$ b) $350 - 50 \cdot 7$
7. a) $580 + 120 \cdot 3$ b) $(580 + 120) \cdot 3$
8. a) $460 + 140 \cdot 3$ b) $(460 + 140) \cdot 3$
9. a) $5 \cdot 2000 + 6$ b) $5 \cdot (2000 + 6)$
10. a) $3 \cdot 3000 + 2$ b) $3 \cdot (3000 + 2)$
11. a) $(52 + 13) \cdot 3$ b) $(240 - 60) \cdot 4$
12. a) $(63 + 17) \cdot 2$ b) $(350 - 50) \cdot 7$

16
$$\begin{aligned}(2 + 3) \cdot 4 &= 2 \cdot 4 + 3 \cdot 4 \\ &= 8 + 12 \\ &= 20\end{aligned}$$

► **Distributivgesetz**

Für natürliche Zahlen a , b und c gilt stets:
 $(a + b) \cdot c = a \cdot c + b \cdot c$.

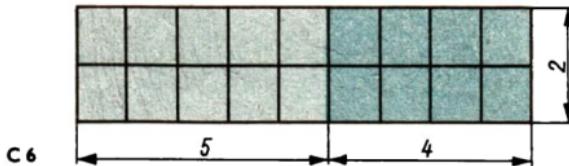
Wenn wir das Distributivgesetz anwenden, brauchen wir also nicht die Operation in der Klammer zuerst auszuführen.

17 a)
$$\begin{aligned}(5 + 4) \cdot 2 &= 5 \cdot 2 + 4 \cdot 2 \\ &= 10 + 8 \\ &= 18\end{aligned}$$

b)
$$\begin{aligned}3 \cdot 19 &= 3 \cdot (10 + 9) \\ &= 3 \cdot 10 + 3 \cdot 9 \\ &= 30 + 27 \\ &= 57\end{aligned}$$

c)
$$\begin{aligned}5 \cdot 3\,040 &= 5 \cdot (3\,000 + 40) \\ &= 5 \cdot 3\,000 + 5 \cdot 40 \\ &= 15\,000 + 200 \\ &= 15\,200\end{aligned}$$

Das Beispiel a) wurde im Bild C 6 durch ein Rechteck veranschaulicht.



Aufgaben

1. Veranschauliche folgende Aufgaben entsprechend Bild C 6 durch Rechtecke!
 a) $(10 + 3) \cdot 4$ b) $2 \cdot (10 + 1)$ c) $5 \cdot (10 + 5)$ d) $(10 + 2) \cdot 2$

Wende das Distributivgesetz auf die Aufgaben 2 und 3 an!

(Vergleiche Beispiel 17 c) !)

- | | | | |
|------------------------------------|---------------------|------------------------------------|---------------------|
| 2. a) $7 \cdot 2\,300$ | b) $2 \cdot 2\,080$ | 3. a) $5 \cdot 3\,700$ | b) $3 \cdot 2\,080$ |
| c) $4 \cdot 8\,007$ | d) $9 \cdot 2\,600$ | c) $9 \cdot 3\,002$ | d) $5 \cdot 3\,801$ |
| 4. a) $(15\,000 + 5\,000) \cdot 8$ | | 5. a) $(12\,000 + 8\,000) \cdot 6$ | |
| b) $(17\,000 + 4\,000) \cdot 2$ | | b) $(27\,000 + 5\,000) \cdot 2$ | |
| c) $(35\,000 - 2\,000) \cdot 4$ | | c) $(25\,000 - 3\,000) \cdot 4$ | |
| d) $(85\,245 + 4\,567) \cdot 8$ | | d) $(99\,893 + 9\,807) \cdot 8$ | |
| e) $(71\,936 - 8\,370) \cdot 4$ | | e) $(62\,843 - 7\,260) \cdot 3$ | |

Wir multiplizieren zweistellige Zahlen mit Vielfachen von 10.

18

$$\begin{aligned}
 (1) \quad 37 \cdot 40 &= (30 + 7) \cdot 40 \\
 &= 30 \cdot 40 + 7 \cdot 40 \\
 &= 1200 + 280 \\
 &= \underline{\underline{1480}}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 (2) \quad \text{Wir können auch so rechnen:} \\
 37 \cdot 40 &= 37 \cdot 4 \cdot 10 \\
 &= 148 \cdot 10 \\
 &= \underline{\underline{1480}}
 \end{aligned}$$

Den zweiten Weg wenden wir auch für das schriftliche Verfahren der Multiplikation mit Vielfachen von 10 an.

(3) $\begin{array}{r} 37 \cdot 40 \\ \hline 148 \end{array}$ Wir multiplizieren zuerst mit 4 und beginnen unter 4 zu schreiben.

$\begin{array}{r} 37 \cdot 40 \\ \hline 1480 \end{array}$ Wir multiplizieren dann noch mit 10, indem wir an 148 eine Null anhängen. 148 rückt dadurch in der Stellentafel um eine Einheit nach links.

10 Übertrage die folgenden Aufgaben in dein Heft!

Rechne dann die Aufgaben nach und ergänze die Rechnungen gegebenenfalls! Unterstreiche die Ergebnisse erst, wenn du durch Ausmultiplizieren die Richtigkeit überprüft hast!

a) $\begin{array}{r} 57 \cdot 30 \\ \hline 1710 \end{array}$ b) $\begin{array}{r} 42 \cdot 70 \\ \hline .94. \end{array}$ c) $\begin{array}{r} 87 \cdot 20 \\ \hline . .4. \end{array}$ d) $\begin{array}{r} 94 \cdot 40 \\ \hline 376. \end{array}$

C

Aufgaben

Multipliziere mündlich!

1. a) $62 \cdot 20$	b) $75 \cdot 30$	2. a) $83 \cdot 40$	b) $76 \cdot 50$
c) $52 \cdot 60$	d) $34 \cdot 40$	c) $23 \cdot 90$	d) $19 \cdot 70$

Multipliziere schriftlich!

3. a) $37 \cdot 80$	b) $94 \cdot 70$	4. a) $87 \cdot 90$	b) $56 \cdot 70$
c) $59 \cdot 90$	d) $48 \cdot 60$	c) $38 \cdot 80$	d) $76 \cdot 50$
5. a) $132 \cdot 20$	b) $2304 \cdot 20$	6. a) $1320 \cdot 30$	b) $4211 \cdot 40$
$231 \cdot 30$	$3012 \cdot 30$	$4240 \cdot 20$	$6302 \cdot 30$
$442 \cdot 20$	$1101 \cdot 50$	$2110 \cdot 40$	$7012 \cdot 40$
7. a) $336 \text{ M} \cdot 20$	b) $452 \text{ M} \cdot 30$	8. a) $764 \text{ M} \cdot 30$	b) $550 \text{ M} \cdot 30$
$148 \text{ M} \cdot 30$	$640 \text{ M} \cdot 30$	$588 \text{ M} \cdot 20$	$642 \text{ M} \cdot 20$
$156 \text{ M} \cdot 40$	$952 \text{ M} \cdot 40$	$305 \text{ M} \cdot 50$	$305 \text{ M} \cdot 60$

9. Eine Konsumverkaufsstelle bekommt 20 Kindermäntel zu je 28 M, 30 Bur-schenmäntel zu je 57 M und 40 Mädchenmäntel zu je 74 M.

Welchen Preis muß die Konsumverkaufsstelle bezahlen?

Wir multiplizieren mehrstellige Zahlen mit Vielfachen von 10.

19

$$\begin{aligned}
 (1) \quad 547 \cdot 60 &= (500 + 40 + 7) \cdot 60 \\
 &= 30\,000 + 2\,400 + 420 \\
 &= \underline{\underline{32\,820}}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 (2) \quad 547 \cdot 60 &= 547 \cdot 6 \cdot 10 \\
 &= 3\,282 \cdot 10 \\
 &= \underline{\underline{32\,820}}
 \end{aligned}$$

Wir wenden Weg (2) auch für das schriftliche Verfahren der Multiplikation an.

Wir multiplizieren zuerst 547 mit 6:

$$\begin{array}{r}
 547 \cdot 60 \\
 \hline
 32\,82.
 \end{array}$$

Dann multiplizieren wir mit 10:

$$\begin{array}{r}
 547 \cdot 60 \\
 \hline
 32\,820
 \end{array}$$

11

Übertrage die folgenden Aufgaben in dein Heft!

Ergänze die Rechnungen gegebenenfalls!

a) $\underline{783 \cdot 40}$
31 320

b) $\underline{584 \cdot 70}$
... 88.

c) $\underline{2\,834 \cdot 20}$
56 . 80

d) $\underline{4\,759 \cdot 30}$
.. 2 77.



Aufgaben

1. Multipliziere mit 90!

Rechne vorteilhaft!

- a) 75 b) 82 c) 650
- d) 3 000 e) 45 000 f) 2 400

2. Multipliziere mit 80!

Rechne vorteilhaft!

- a) 65 b) 32 c) 117
- d) 3 860 e) 3 900 f) 5 600

3. Multipliziere mit 70!

Rechne dann in die nächstgrößere Maßeinheit um!

- a) 25 Pf b) 156 mm
- c) 583 dm d) 835 dt

4. Multipliziere mit 60!

Rechne dann in die nächstgrößere Maßeinheit um!

- a) 87 Pf b) 85 cm
- c) 8 350 m d) 6 360 kg

5. Multipliziere mit 90!

- a) 4,56 m b) 82,56 t
- c) 192,35 kg d) 80,07 dt

6. Multipliziere mit 80!

- a) 408,3 km b) 745,48 M
- c) 6,84 m d) 144,62 kg

Runde auf Vielfache von 1 000!

(1) Runde vor dem Multiplizieren!

Berechne dann die Differenzen zu dem tatsächlichen Produkt!

- 7. a) 50 · 7 115 b) 50 · 7 892
- c) 80 · 13 234 d) 80 · 13 786

(2) Runde nach dem Multiplizieren!

- 8. a) 40 · 6 113 b) 40 · 6 892
- c) 70 · 14 623 d) 70 · 14 882

9. Der zwanzigste Teil einer Zahl ist 3 765.
Wie heißt die Zahl?
11. a) $246 \cdot 20$ b) $1\,352 \cdot 20$
 127 · 30 2 170 · 40
 208 · 40 3 261 · 30
 107 · 60 1 091 · 70
12. a) $2\,743 \cdot 20$ b) $3\,825 \cdot 20$
 1 422 · 40 2 615 · 30
 1 501 · 60 4 738 · 20
 2 633 · 30 6 024 · 40
13. a) $32,400 \text{ kg} \cdot 40$ b) $40,380 \text{ kg} \cdot 50$
 b) $71,400 \text{ kg} \cdot 20$ c) $68,590 \text{ kg} \cdot 20$
 c) $66,800 \text{ kg} \cdot 50$ c) $73,450 \text{ kg} \cdot 40$
15. a) $765 \cdot 70 = x$
 b) $7\,632 \cdot 50 = y$
 c) $819 \cdot 30 = z$
16. a) $2\,807 \cdot 80 = x$
 b) $1\,354 \cdot 20 = y$
 c) $714 \cdot 30 = z$

Berechne die Produkte! Berechne dann die Differenz dieser Produkte!

Beispiel: $29 \cdot 30; 29 \cdot 40$

$\underline{\underline{29 \cdot 30}}$	$\underline{\underline{29 \cdot 40}}$	$\underline{\underline{1\,160 - 870}}$
$\underline{\underline{870}}$	$\underline{\underline{1\,160}}$	$\underline{\underline{290}}$

17. a) $89 \cdot 30; 89 \cdot 40$
 b) $75 \cdot 60; 75 \cdot 70$
 c) $68 \cdot 40; 68 \cdot 50$
18. a) $450 \cdot 70; 450 \cdot 80$
 b) $73 \cdot 80; 73 \cdot 90$
 c) $135 \cdot 20; 135 \cdot 30$

Gib für die folgenden Produkte Näherungswerte an!

19. a) $50 \cdot 3\,578$
 b) $40 \cdot 13\,789$
 c) $80 \cdot 345\,682$
20. a) $50 \cdot 4\,578$
 b) $40 \cdot 12\,785$
 c) $80 \cdot 245\,678$
21. In der DDR gibt es etwa 90 Kühlhäuser. Jedes Kühlhaus kann täglich etwa 300 dt Fleisch verarbeiten.
Wieviel Tonnen Fleisch können in jedem Kühlhaus monatlich verarbeitet werden?
22. 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 können.
Wie hoch war der Wert dieser Spende?
23. Vom Erdölverarbeitungswerk 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.
24. Eine Tonne Zuckerrüben wird mit 80 M bezahlt. Eine LPG baute auf 60 ha Zuckerrüben an. Sie rechnet mit einem Ertrag von 250 dt je Hektar.
Wieviel Mark kann sie dafür einnehmen?

Wir multiplizieren beliebige zweistellige Zahlen miteinander.

20 $47 \cdot 32 = x$ Überschlag: $50 \cdot 30 = 1500$; $x \approx 1500$

(1) $47 \cdot 32 = (40 + 7) \cdot 32$ (2) $47 \cdot 32 = 47 \cdot (30 + 2)$

$= 40 \cdot 32 + 7 \cdot 32$ $= 47 \cdot 30 + 47 \cdot 2$

$= 1280 + 224$ $= 1410 + 94$

$= 1504$ $= 1504$

Vergleich mit dem Überschlag: $1\ 504 \approx 1\ 500$

Wir multiplizieren schriftlich.

$$47 \cdot 32 = 47 \cdot 30 + 47 \cdot 2$$

$$\text{Zwischenergebnisse: } \begin{array}{r} 47 \cdot 30 \\ \hline 1410 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 47 \cdot 32 \\ \hline 1410 \quad \leftarrow \text{Das Endergebnis ändert sich nicht,} \\ \quad \quad \quad \text{wenn wir diese 0 weglassen.} \\ 94 \\ \hline 1504 \end{array}$$

Dadurch erhält unsere Multiplikationsaufgabe folgende endgültige Form:

Endergebnis:

$$\begin{array}{r}
 47 \cdot 32 \\
 \hline
 141 \\
 94 \\
 \hline
 1504
 \end{array}$$

Wir können das Ergebnis überprüfen, indem wir die Faktoren vertauschen und noch einmal rechnen. $47 \cdot 32 = 32 \cdot 47$

$$\begin{array}{r}
 47 \cdot 32 \\
 \hline
 141 \\
 94 \\
 \hline
 1504
 \end{array}
 \quad
 \begin{array}{r}
 32 \cdot 47 \\
 \hline
 128 \\
 224 \\
 \hline
 1504
 \end{array}$$

$$\text{Vergleich: } \frac{47 \cdot 32}{1504} = \frac{32 \cdot 47}{1504}$$

Ebenso multiplizieren wir dreistellige Zahlen mit zweistelligen Zahlen.

21 Es soll die Aufgabe 325 · 27 gelöst werden.

$$\text{Überschlag: } 300 \cdot 30 = 9\,000; \quad x \approx 9\,000$$

$$325 \cdot 27 = 325 \cdot (20 + 7)$$

$$325 \cdot 27 = 325 \cdot 20 + 325 \cdot 7$$

$$\text{Zwischenergebnisse: } \frac{325 \cdot 20}{6\ 500}$$

$$\begin{array}{r}
 325 \cdot 27 \\
 \hline
 6500 \\
 2275 \\
 \hline
 8775
 \end{array}$$

Endgültige Form unserer Multiplikationsaufgabe:

Endergebnis:
$$\begin{array}{r}
 325 \cdot 27 \\
 \hline
 650 \\
 2275 \\
 \hline
 8775
 \end{array}$$

Vergleich mit dem Überschlag: $8775 \approx 9000$

Aufgaben

1. a) $21 \cdot 63$ b) $12 \cdot 44$
 32 · 82 32 · 26
 43 · 72 11 · 26
 31 · 92 12 · 43
 23 · 92 22 · 44

2. a) $19 \cdot 23$ b) $83 \cdot 32$
 21 · 74 75 · 11
 11 · 55 94 · 21
 11 · 46 37 · 11
 12 · 73 56 · 11

3. a) $43 \cdot 70$ b) $31 \cdot 72$
 21 · 53 21 · 62
 12 · 41 11 · 81
 22 · 63 91 · 20
 34 · 71 60 · 17

4. a) $36 \cdot 42$ b) $36 \cdot 20$
 21 · 53 18 · 22
 74 · 22 23 · 19
 22 · 16 82 · 40
 27 · 71 33 · 27

5. a) $80 \cdot 18$ b) $20 \cdot 33$
 72 · 47 54 · 93
 50 · 79 75 · 56
 48 · 14 84 · 86
 32 · 84 12 · 97

6. a) $29 \cdot 58$ b) $87 \cdot 72$
 56 · 32 32 · 63
 82 · 69 27 · 72
 15 · 96 35 · 83
 71 · 69 92 · 49

Rechne die Aufgaben nach und ergänze die Rechnungen gegebenenfalls!

7. a) $57 \cdot 62$ b) $95 \cdot 23$
 $\begin{array}{r} 342 \\ 114 \\ \hline 3534 \end{array}$ $\begin{array}{r} 190 \\ ..5 \\ \hline .. \end{array}$

8. a) $423 \cdot 38$ b) $728 \cdot 43$
 $\begin{array}{r} 1269 \\ 3384 \\ \hline 16074 \end{array}$ $\begin{array}{r} ..2 \\ ..84 \\ \hline .. \end{array}$

c) $33 \cdot 24$ d) $85 \cdot 21$
 $\begin{array}{r} 66 \\ ..2 \\ \hline ..2 \end{array}$ $\begin{array}{r} ..0 \\ 85 \\ \hline ..85 \end{array}$

c) $461 \cdot 31$ d) $225 \cdot 18$
 $\begin{array}{r} 1.83 \\ 4.1 \\ \hline ..1 \end{array}$ $\begin{array}{r} 2.5 \\ 18.0 \\ \hline ..0 \end{array}$



Berechne folgende Produkte!

Beispiel: $6,85 \text{ M} \cdot 23 = x \text{ M}$

$6,85 \text{ M} = 685 \text{ Pf}$ Überschlag: $7 \cdot 23 = 161$

$685 \cdot 23$

1370

2055

15755

$15\,755 \text{ Pf} = 157,55 \text{ M}$ Vergleich mit Überschlag: $157,55 \text{ M} \approx 161 \text{ M}$

$6,85 \text{ M} \cdot 23 = 157,55 \text{ M}$

Wir schreiben nur das ins Heft, was blau gedruckt wurde.

9. a) $6,50 \text{ M} \cdot 21$ 10. a) $2,47 \text{ M} \cdot 42$
b) $4,38 \text{ M} \cdot 18$ b) $2,41 \text{ M} \cdot 45$
c) $1,05 \text{ M} \cdot 26$ c) $3,05 \text{ M} \cdot 38$
11. Eine Hausfrau berechnete, daß sie für jeden Tag des Monats Februar 15 M Wirtschaftsgeld zur Verfügung hatte.
Wieviel Geld stand ihr für den ganzen Monat zur Verfügung?
12. 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!



13. Ein Versuchsfeld wird in 15 nebeneinander liegende gleich breite Streifen eingeteilt. Jeder Streifen ist 18 m breit.
Wie breit war das gesamte Versuchsfeld?
14. Mischgemüse gibt es für 1,55 M das Glas. Für einen Campingurlaub kauft eine große Familie 24 Gläser.
Berechne den gesamten Preis aller 24 Gläser!
15. Es gibt kleine sortierte Erbsen für 3,45 M das Glas. Eine Familie kauft für einen Campingurlaub 12 Gläser.
Berechne den gesamten Preis aller 12 Gläser!

Für das schriftliche Verfahren der Multiplikation gibt es verschiedene gleichwertige Schreibweisen.

22	(1) $\begin{array}{r} 42 \cdot 27 \\ 84 \\ 294 \\ \hline 1134 \end{array}$	(2) $\begin{array}{r} 42 \cdot 27 \\ 294 \\ 84 \\ \hline 1134 \end{array}$	(3) $\begin{array}{r} 42 \cdot 27 \\ 84 \\ 294 \\ \hline 1134 \end{array}$	(4) $\begin{array}{r} 42 \cdot 27 \\ 294 \\ 84 \\ \hline 1134 \end{array}$
----	--	--	--	--

12 Rechne die Aufgaben nach! Erkläre, wie die Anordnung der Zwischenprodukte vorgenommen wurde!

Im Lehrbuch wird stets die unter (1) gezeigte Schreibweise verwendet.

Aufgaben

C

Benutze für jede Aufgabe die Schreibweise (1) und dann (4) aus Abschnitt 19!

1. a) $12 \cdot 21$ b) $25 \cdot 31$

17 · 19 21 · 35

15 · 23 24 · 36

18 · 22 27 · 23

2. a) $41 \cdot 19$ b) $41 \cdot 31$

44 · 21 54 · 11

42 · 24 52 · 24

45 · 31 55 · 32

3. Ersetze das Zeichen * jeweils durch die richtigen Ziffern!

Beachte: Es können verschiedene Ziffern sein!

a)
$$\begin{array}{r} 371 \cdot *7 \\ 371 \\ * * * \\ \hline * * * \end{array}$$

b)
$$\begin{array}{r} 174 \cdot 5* \\ 870 \\ * * * \\ \hline * * * \end{array}$$

c)
$$\begin{array}{r} *85 \cdot 23 \\ 970 \\ 14*5 \\ \hline 1115* \end{array}$$

d)
$$\begin{array}{r} 155 \cdot 8* \\ 1*40 \\ 155 \\ \hline *2555 \end{array}$$

4. 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?

Durch welche Zahlen werden folgende Ungleichungen erfüllt?

5. a) $30 \cdot 89 < x < 31 \cdot 89$

6. a) $70 \cdot 45 < x < 71 \cdot 45$

b) $50 \cdot 75 < x < 51 \cdot 75$

b) $90 \cdot 73 < x < 91 \cdot 73$

c) $40 \cdot 48 < x < 41 \cdot 48$

c) $80 \cdot 13 < x < 81 \cdot 13$

7. a) $60 \cdot 27 > y > 59 \cdot 27$

8. a) $30 \cdot 31 > y > 29 \cdot 31$

b) $90 \cdot 19 > y > 89 \cdot 19$

b) $60 \cdot 28 > y > 59 \cdot 28$

c) $80 \cdot 12 > y > 79 \cdot 12$

c) $40 \cdot 33 > y > 39 \cdot 33$

Wir multiplizieren beliebige dreistellige Zahlen miteinander.

Es soll die Aufgabe 532 · 416 gelöst werden.

$$532 \cdot 416 = x$$

$$\text{Überschlag: } 500 \cdot 400 = 200\,000$$

$$x \approx 200\,000$$

$$\begin{aligned} 532 \cdot 416 &= 532 \cdot (400 + 10 + 6) \\ &= 532 \cdot 400 + 532 \cdot 10 + 532 \cdot 6 \end{aligned}$$

Zwischenergebnisse:

$$\begin{array}{r} 532 \cdot 400 \\ \hline 212\,800 \end{array} \quad \begin{array}{r} 532 \cdot 10 \\ \hline 5\,320 \end{array} \quad \begin{array}{r} 532 \cdot 6 \\ \hline 3\,192 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 532 \cdot 416 \\ \hline 212\,800 \\ 5\,320 \\ \hline 3\,192 \\ \hline 221\,312 \end{array}$$

Endgültige Form unserer Multiplikationsaufgabe:

$$\begin{array}{r} \text{Endergebnis: } 532 \cdot 416 \\ \hline 2128 \\ 532 \\ \hline 3192 \\ \hline 221\,312 \end{array}$$

Vergleich mit dem Überschlag:

$$221\,312 \approx 200\,000$$

13

Rechne folgende Aufgaben nach und erkläre die Schreibweise!

a) $708 \cdot 423$ b) $423 \cdot 708$ c) $423 \cdot 708$

$$\begin{array}{r} 2832 \\ 1416 \\ 2124 \\ \hline 299484 \end{array} \quad \begin{array}{r} 2961 \\ 0 \\ 3384 \\ \hline 299484 \end{array} \quad \begin{array}{r} 29610 \\ 3384 \\ \hline 299484 \end{array}$$

d) $506 \cdot 273$ e) $273 \cdot 506$ f) $273 \cdot 506$

$$\begin{array}{r} 1012 \\ 3542 \\ 1518 \\ \hline 138138 \end{array} \quad \begin{array}{r} 1365 \\ 0 \\ 1638 \\ \hline 138138 \end{array} \quad \begin{array}{r} 13650 \\ 1638 \\ \hline 138138 \end{array}$$

Warum erhältst du in c) und f) das richtige Ergebnis, obwohl du eine Zeile einsparst?

Aufgaben

1. a) $122 \cdot 245$ b) $412 \cdot 241$ 2. a) $305 \cdot 270$ b) $908 \cdot 961$
 131 \cdot 320 326 \cdot 321 503 \cdot 360 750 \cdot 510
 143 \cdot 221 513 \cdot 520 720 \cdot 455 309 \cdot 730
 212 \cdot 430 611 \cdot 525 930 \cdot 471 801 \cdot 780
 323 \cdot 312 714 \cdot 230 409 \cdot 320 250 \cdot 385

3. a) $7\ 915 \cdot 76$ b) $8\ 572 \cdot 55$ 4. a) $8\ 396 \cdot 31$ b) $8\ 903 \cdot 75$
 8 473 \cdot 82 6 245 \cdot 93 8 372 \cdot 76 6 521 \cdot 47
 6 464 \cdot 52 9 285 \cdot 19 5 423 \cdot 47 6 944 \cdot 81
 6 353 \cdot 45 8 655 \cdot 62 3 942 \cdot 69 7 646 \cdot 82
 2 541 \cdot 42 5 211 \cdot 51 7 645 \cdot 82 5 464 \cdot 36

5. a) $791 \text{ m} \cdot 57$ b) $672 \text{ dt} \cdot 47$ 6. a) $521 \text{ t} \cdot 74$ b) $760 \text{ kg} \cdot 38$
 847 $\text{m} \cdot 38$ 837 $\text{dt} \cdot 25$ 839 $\text{t} \cdot 69$ 405 $\text{kg} \cdot 37$
 646 $\text{m} \cdot 45$ 624 $\text{dt} \cdot 59$ 837 $\text{t} \cdot 27$ 907 $\text{kg} \cdot 29$
 635 $\text{m} \cdot 34$ 928 $\text{dt} \cdot 57$ 542 $\text{t} \cdot 34$ 600 $\text{kg} \cdot 32$
 254 $\text{m} \cdot 15$ 865 $\text{dt} \cdot 62$ 394 $\text{t} \cdot 28$ 730 $\text{kg} \cdot 46$

7. 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?

8. Eine Familie will zur Feier der Jugendweihe 12 Weingläser zu je 3,25 M und 12 Saftgläser zu je 1,95 M kaufen.
 Was kosten alle Gläser zusammen?

9. 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

Berechne die Summen!

Summand	Summand
678 \cdot 35	3 560
2 819 \cdot 76	10 480
5 413 \cdot 18	15 312
389 \cdot 24	2 680
4 089 \cdot 82	61 270

Summand	Summand
3 000 \cdot 5	37 \cdot 89
12 000 \cdot 7	488 \cdot 34
15 000 \cdot 4	355 \cdot 21
7 000 \cdot 6	84 \cdot 46
30 000 \cdot 4	599 \cdot 72

In den folgenden Beispielen wird die Schreibweise vereinfacht.

24

ausführlich	vereinfacht
$ \begin{array}{r} (1) \ 729 \cdot 163 \\ \hline 729 \\ 4374 \\ 2187 \\ \hline 118827 \end{array} $	$ \begin{array}{r} 729 \cdot 163 \\ 4374 \leftarrow \\ 2187 \leftarrow \\ \hline 118827 \end{array} $ <p>Wir ersparen uns die Zeile für $729 \cdot 100$.</p>
$ \begin{array}{r} (2) \ 729 \cdot 631 \\ \hline 4374 \\ 2187 \\ 729 \\ \hline 459999 \end{array} $	$ \begin{array}{r} 729 \cdot 631 \\ 2187 \leftarrow \\ 4374 \leftarrow \\ \hline 459999 \end{array} $ <p>Wir ersparen uns die Zeile für $729 \cdot 1$.</p>
$ \begin{array}{r} (3) \ 108 \cdot 423 \\ \hline 432 \\ 216 \\ 324 \\ \hline 45684 \end{array} $	$ \begin{array}{r} 423 \cdot 108 \\ 3384 \leftarrow \\ \hline 45684 \end{array} $ <p>Wir ersparen uns die Zeile für $423 \cdot 100$ und $423 \cdot 0$.</p>

Aufgaben

1. a) $425 \cdot 123$ $266 \cdot 145$ $509 \cdot 186$	b) $296 \cdot 190$ $215 \cdot 149$ $374 \cdot 174$	2. a) $296 \cdot 188$ $643 \cdot 135$ $472 \cdot 179$	b) $508 \cdot 122$ $632 \cdot 180$ $742 \cdot 195$
---	--	---	--

3. 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?

4. a) $413 \cdot 281$ b) $471 \cdot 471$ 5. a) $528 \cdot 881$ b) $439 \cdot 291$
 509 · 341 539 · 641 594 · 551 644 · 541
 573 · 981 738 · 771 237 · 471 738 · 831
6. a) $266 \cdot 108$ b) $522 \cdot 407$ 7. a) $576 \cdot 107$ b) $866 \cdot 301$
 596 · 104 642 · 309 622 · 103 493 · 804
 482 · 106 581 · 204 418 · 109 628 · 501

8. Berechne die Produkte!

a)	458	729	4 325	6 782	12 427	.	11
b)	698	285	3 842	9 270	19 721	.	105
c)	532	356	6 851	5 630	28 915	.	21

9. a) $48\ 000 \text{ M} \cdot 15$ 10. a) $66\ 000 \text{ M} \cdot 18$
 b) $93\ 000 \text{ M} \cdot 21$ b) $43\ 000 \text{ M} \cdot 19$
 c) $27\ 000 \text{ M} \cdot 14$ c) $43\ 100 \text{ M} \cdot 31$

11. Die Tabelle enthält die Erzeugerpreise für eine Dezitonnen:

Roggen	40 M
Weizen	35 M
Futterhafer	32 M
Industriegerste	38 M
Industriehafer	48 M

Berechne den Gesamterlös für 460 dt Roggen, 150 dt Weizen, 120 dt Futterhafer, 204 dt Industriegerste und 117 dt Industriehafer!

12. Der VEB Waschgerätewerk Schwarzenberg stellte 1965 täglich 600 Waschmaschinen vom Typ „WM“ 66 und 890 andere Maschinen her.
 Berechne die Jahresleistung (360 Tage)! Die großartige Leistung der Werkstattigen dieses Betriebes kann man besonders würdigen, wenn man weiß, daß 1950 insgesamt nur 600 Maschinen hergestellt wurden.
13. Eine Verpackungsstation für kochfertige Gemüse liefert täglich 4 000 Beutel mit je 570 g Möhren, 7 000 Beutel mit je 375 g Kartoffeln, 2 500 Beutel mit je 480 g Kohlrabi.
 Wieviele Kilogramm Gemüse jeder Sorte müssen täglich verarbeitet werden?
14. 1 m bunter Stoff kostet 6,80 M. Frau Schröder kauft für Karin 3,00 m.
 Wieviele Mark muß sie an der Kasse bezahlen?

15. In der DDR wurden 1965 je Kopf der Bevölkerung fast 17 kg Fisch und Fischerzeugnisse und 4 kg Geflügel verbraucht. Die DDR hatte 1965 rund 17 100 000 Einwohner.

Wieviel Tonnen der genannten Waren mußten zur Verfügung stehen?

17. Zwei interessante Aufgaben:

$$8 \cdot 1 + 1 = 9$$

$$8 \cdot 12 + 2 = 98$$

$$8 \cdot 123 + 3 = 987$$

$$8 \cdot 1\,234 + 4 = 9\,876$$

$$9 \cdot 1 + 2 = 11$$

$$9 \cdot 12 + 3 = 111$$

$$9 \cdot 123 + 4 = 1\,111$$

$$9 \cdot 1\,234 + 5 = 11\,111$$

Überprüfe die Richtigkeit der Ergebnisse! Füge zu beiden Beispielen noch je zwei Gleichungen hinzu!

18. Die Trocknungsanlagen eines Bezirkes können täglich 1 450 t feuchtes Getreide lagerfähig machen.

Wieviel Tonnen Getreide können in 14 Tagen getrocknet werden?

19. Auf einem Hektar kann man 18,9 dt Sommerroggen, 30,4 dt Sommergerste, 29,2 dt Hafer, 36,7 dt Weizen, 23,3 dt Winterroggen oder 36,4 dt Wintergerste ernten. Es wird jeweils eine Fläche von 35 ha damit besät. Lege eine Tabelle an! Errechne die möglichen Ernteerträge!

20. 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?

21. Auf einem Hektar kann man rund 177 dt Kartoffeln ernten. Es wird eine Fläche von 28 ha mit Kartoffeln bestellt.
Errechne den möglichen Ernteertrag!

22. 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 Ergebnis eine gerade oder eine ungerade Zahl ist!

Potenzen

22

Für $10 \cdot 10$ konnten wir auch 10^2 schreiben,

für $10 \cdot 10 \cdot 10$ konnten wir 10^3 schreiben,

für $10 \cdot 10 \cdot 10 \cdot 10$ konnten wir 10^4 schreiben.

Diese Potenzschreibweise können wir auch für alle anderen natürlichen Zahlen verwenden.

- 25 a) $2 \cdot 2 = 2^2$ (Der Faktor 2 wird zweimal geschrieben.)
 $2 \cdot 2 \cdot 2 = 2^3$ (Der Faktor 2 wird dreimal geschrieben.)
 $2 \cdot 2 \cdot 2 \cdot 2 = 2^4$ (Der Faktor 2 wird viermal geschrieben.)
 usw.
- b) $3 \cdot 3 = 3^2$ (Der Faktor 3 wird zweimal geschrieben.)
 $3 \cdot 3 \cdot 3 = 3^3$ (Der Faktor 3 wird dreimal geschrieben.)
 $3 \cdot 3 \cdot 3 \cdot 3 = 3^4$ (Der Faktor 3 wird viermal geschrieben.)
 usw.

- 14 Verwende die Potenzschreibweise!
 a) $5 \cdot 5 \cdot 5$ b) $7 \cdot 7 \cdot 7 \cdot 7$ c) $12 \cdot 12$

- 26 a) Es soll die Potenz 2^5 berechnet werden.
 $2^5 = 2 \cdot 2 \cdot 2 \cdot 2 \cdot 2$
 Wir rechnen $2 \cdot 2 = 4$, $4 \cdot 2 = 8$, $8 \cdot 2 = 16$, $16 \cdot 2 = 32$.
 Wir erhalten $2^5 = 32$.

- b) Es soll die Potenz 4^3 berechnet werden.
 $4^3 = 4 \cdot 4 \cdot 4 = 64$
 Wir erhalten $4^3 = 64$.
- c) Es soll die Potenz 12^2 berechnet werden.
 $12^2 = 12 \cdot 12 = 144$

- 15 Berechne folgende Potenzen!
 a) 2^6 b) 3^5 c) 5^3 d) 13^2 e) 4^4 f) 9^3

- 16 Übertrage die Tabelle in dein Heft! Fülle die leeren Felder aus!

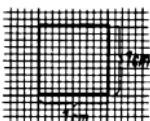
a	$a \cdot a \cdot a$	a^3
	$5 \cdot 5 \cdot 5$	
		8
6		
		1

a	$a \cdot a \cdot a$	a^3
1		
		27
4		
	6 \cdot 6 \cdot 6	

Maßeinheiten der Fläche

23

Wir zeichnen auf Millimeterpapier ein Quadrat. Die Seitenlänge sei 1 cm (Bild C 7).



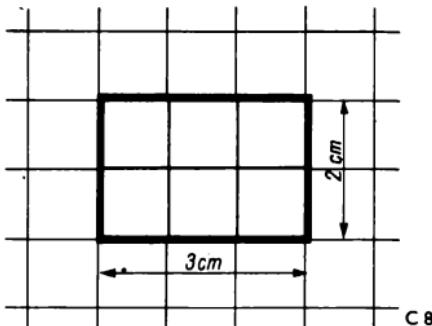
C 7

Wir sagen:

Ein Quadrat mit einer Seitenlänge von einem Zentimeter hat einen Flächeninhalt von einem Quadratzentimeter.

$$1 \text{ cm}^2$$

- 27 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 immer eine Seitenlänge von 1 cm. Der Flächeninhalt dieses Rechtecks beträgt deshalb 6 cm^2 (Bild C 8).

- 17 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!

Wenn ein Quadrat eine Seitenlänge von 1 m hat, so sagen wir:
Ein Quadrat mit einer Seitenlänge von einem Meter hat einen Flächeninhalt von einem Quadratmeter.

$$1 \text{ m}^2$$

- 18 a) Kennzeichne auf dem Schulhof ein Rechteck, das 3 m lang und 2 m breit ist! Ermittle den Flächeninhalt dieses Rechtecks!
b) Kennzeichne auf dem Schulhof ein Quadrat, das eine Seitenlänge von 4 m hat! Ermittle den Flächeninhalt dieses Quadrats!
c) Ein Quadrat hat einen Flächeninhalt von 36 cm^2 . 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

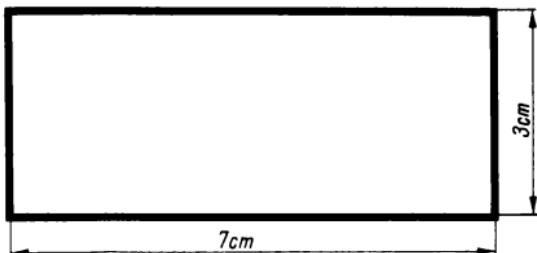
3. Der Fußboden eines Zimmers soll gestrichen werden. Das Zimmer ist 5 m lang und 4 m breit.

Wieviel Quadratmeter müssen gestrichen werden?

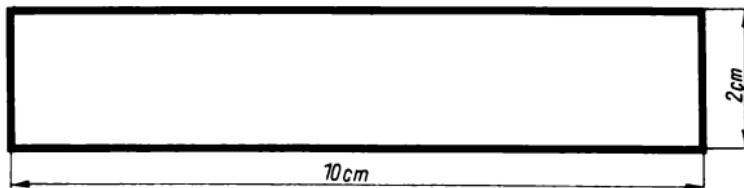
4. Eine Küche soll Fußbodenbelag erhalten. Die Küche ist 4 m lang und 3 m breit.

Wieviel Quadratmeter Fußbodenbelag müssen gekauft werden?

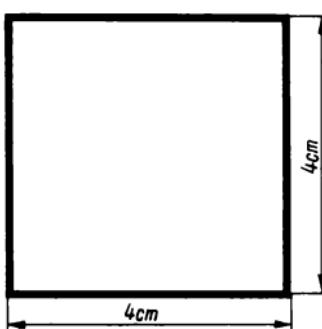
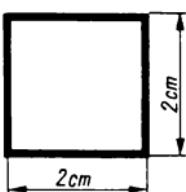
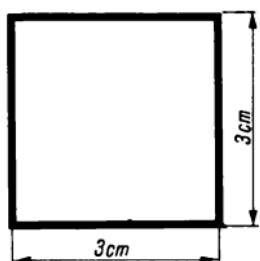
5. Ermittle den Flächeninhalt folgender Rechtecke (Bild C 9)!



C 9



C 10



6. Ermittle den Flächeninhalt der Quadrate im Bild C 10!

Dividieren

24

19

Rechne mündlich!

a) $24 : 6$

$240 : 6$

$240 : 60$

$258 : 6 = (240 + 18) : 6$

$273 : 3 = (270 + 3) : 3$

$497 : 7 = (490 + 7) : 7$

b) $56 : 7$

$560 : 7$

$560 : 70$

$228 : 6 = (240 - 12) : 6$

$171 : 9 = (180 - 9) : 9$

$632 : 8 = (640 - 8) : 8$

28

Bei einem Schulausflug werden für die 168 teilnehmenden Schüler 4 Autobusse bestellt. Die Schüler werden in 4 gleich große Gruppen aufgeteilt. Wieviel Schüler gehören zu jeder Gruppe?

Wir erhalten die Aufgabe $168 : 4 = x$.

Da die Division die Umkehrung der Multiplikation ist, können wir auch schreiben:

$$4 \cdot x = 168.$$

Diese zweite Gleichung verwenden wir für die Ausführung einer Probe.

Wir rechnen:

$$\begin{aligned} 168 : 4 &= (160 + 8) : 4 \\ &= 40 + 2 \\ &= 42 \end{aligned}$$

$$\underline{\underline{x = 42}}$$

Probe:

$$\begin{aligned} 4 \cdot 42 &= 4 \cdot (40 + 2) \\ &= 160 + 8 \\ &= 168 \end{aligned}$$

Ergebnis: Zu jeder Gruppe gehören 42 Schüler.

12

Wir dividieren eine Summe, indem wir jeden Summanden einzeln dividieren. Das ist jedoch nur möglich, wenn jeder Summand ein Vielfaches des Divisors ist.

29

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 $6 \cdot x = 408$.

Wir rechnen:

$$\begin{aligned} 408: 6 &= (420 - 12): 6 \\ &= 70 - 2 \\ &= 68 \\ x &= 68 \end{aligned}$$

Probe:

$$\begin{aligned} 6 \cdot 68 &= 6 \cdot (60 + 8) \\ &= 360 + 48 \\ &= 408 \end{aligned}$$

Ergebnis: Die Fahrzeuge der NVA legten in 1 Stunde durchschnittlich 68 km zurück.

► Wir dividieren eine Differenz, indem wir Minuend und Subtrahend einzeln durch den Divisor teilen.

Das ist jedoch nur möglich, wenn Minuend und Subtrahend Vielfache des Divisors sind.

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) $168: 8 = (160 + 8): 8$

$$= 20 + 1$$

$$= 21$$

Probe:

$$8 \cdot 21 = 168$$

(2) $472: 8 = (480 - 8): 8$

$$= 60 - 1$$

$$= 59$$

Probe:

$$8 \cdot 59 = 472$$

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 ihn 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 ihn 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) $270: 30$ b) $360: 40$
570: 30 760: 40
870: 30 1 160: 40

6. a) $450: 50$ b) $540: 60$
950: 50 1 740: 60
1 450: 50 2 340: 60

Rechne mündlich! Zerlege jede Zahl vorteilhaft!

7. a) $7 070: 7$ b) $4 200: 4$
3 570: 7 2 480: 4
2 870: 7 3 640: 4

8. a) $2 050: 5$ b) $4 080: 8$
4 100: 5 6 480: 8
5 250: 5 4 160: 8

30 $222 : 6 = (180 + 42) : 6$

1. Teilaufgabe: $180 : 6 = 30$

2. Teilaufgabe: $42 : 6 = 7$

Ergebnis: $30 + 7 = 37$

Wir wenden das schriftliche Verfahren an.

$$\begin{array}{r} 222 : 6 = 37 \\ 18 \\ \hline 42 \\ 42 \\ \hline 0 \end{array}$$

1. Teilaufgabe: $22 : 6$

Da $22 : 6$ nicht lösbar ist, suchen wir die nächstkleinere durch 6 teilbare Zahl. Das ist 18.
 $3 \cdot 6 = 18$

Wir subtrahieren 18 von 22 und erhalten 4.

2. Teilaufgabe: $42 : 6 = 7$

$7 \cdot 6 = 42$

Probe: $37 \cdot 6$

$$\begin{array}{r} \underline{222} \\ \underline{22} \end{array}$$

14

► Die Division $a : b$ ist ausführbar, wenn der Dividend a ein Vielfaches des Divisors b ist.

In diesem Fall nennen wir b einen Teiler von a .

Wir sagen auch: „ a ist teilbar durch b .“

31

a) $18 : 6 = 3$

$6 \cdot 3 = 18$

6 ist ein Teiler von 18.

18 ist teilbar durch 6.

b) $19 : 6$

$6 \cdot 3 + 1 = 19$

6 ist nicht Teiler von 19.

19 ist nicht teilbar durch 6.

Wir können schreiben:

$(19 - 1) : 6 = 3$

Aufgaben

1. Dividiere schriftlich!

a)	1 538	2 046	:	2
b)	3 008	14 564	:	2
c)	396 000	909 172	:	2

2. Dividiere schriftlich!

a)	576	996	:	2
b)	5 148	3 504	:	2
c)	11 712	57 006	:	2

3. Welche der folgenden Zahlen sind durch 5 teilbar?

- 345; 672; 8 840; 7 675; 6 219;
 36 884; 934 756; 5 365 005; 33 330;
 276 125; 7 100 001

4. Welche der folgenden Zahlen sind durch 3 teilbar?

- 342; 631; 8 824; 7 674; 6 813;
 397 414; 4 556 004; 25 145; 26 315;
 8 441 005; 15 550

5. a) $288:4$
 $3160:4$
 $25964:4$
 $38792:4$
 $66664:4$

b) $384:6$
 $5454:6$
 $3960:6$
 $72726:6$
 $11046:6$

6. a) $714:7$
 $6384:7$
 $56749:7$
 $55307:7$
 $17178:7$

b) $864:8$
 $6408:8$
 $72960:8$
 $99272:8$
 $44016:8$

7. a) $98181:9$
 $54312:2$
 $88655:5$
 $17427:3$
 $23140:4$

b) $11122:2$
 $93906:9$
 $27102:6$
 $21749:7$
 $82332:3$

8. a) $10105:5$
 $22062:3$
 $55413:9$
 $35357:7$
 $90034:8$

b) $72303:3$
 $97776:8$
 $18808:4$
 $32235:7$
 $20122:2$

Löse folgende Aufgaben!

Wir schreiben nur das ins Heft, was blau gedruckt wurde.

Beispiel: $5,43 \text{ M} : 3 = x \text{ M}$
 $5,43 \text{ M} = 543 \text{ Pf}$

$$543 : 3 = 181$$

3

24

24

3

$$181 \text{ Pf} = 1,81 \text{ M}$$

$$5,43 \text{ M} : 3 = \underline{\underline{1,81 \text{ M}}}$$

Probe:

$$1,81 \text{ M} \cdot 3$$

$$181 \text{ Pf} \cdot 3 = 543 \text{ Pf}$$

$$543 \text{ Pf} = 5,43 \text{ M}$$

C

9. a) $4,26 \text{ M} : 3$ b) $9,44 \text{ M} : 8$
 $6,32 \text{ M} : 4$ $7,60 \text{ M} : 5$
 $8,70 \text{ M} : 6$ $9,38 \text{ M} : 7$
 $7,65 \text{ M} : 5$ $8,46 \text{ M} : 3$

10. a) $1,84 \text{ M} : 2$ b) $3,05 \text{ M} : 5$
 $2,40 \text{ M} : 5$ $3,24 \text{ M} : 6$
 $2,64 \text{ M} : 4$ $1,89 \text{ M} : 3$
 $2,88 \text{ M} : 4$ $1,72 \text{ M} : 2$

11. a) $19,56 \text{ M} : 2$ b) $12,56 \text{ M} : 4$
 $37,32 \text{ M} : 3$ $23,88 \text{ M} : 4$
 $99,81 \text{ M} : 9$ $65,50 \text{ M} : 5$
 $55,05 \text{ M} : 5$ $17,84 \text{ M} : 8$

12. a) $16,12 \text{ M} : 4$ b) $7,75 \text{ M} : 5$
 $33,66 \text{ M} : 9$ $9,12 \text{ M} : 3$
 $59,02 \text{ M} : 2$ $25,11 \text{ M} : 9$
 $30,50 \text{ M} : 5$ $85,20 \text{ M} : 2$

13. a) $3,45 \text{ m} : 5$ b) $69,50 \text{ m} : 2$
 $17,30 \text{ m} : 2$ $17,70 \text{ m} : 5$
 $9,81 \text{ m} : 9$ $83,52 \text{ m} : 3$
 $250 \text{ m} : 5$ $99,54 \text{ m} : 9$

14. a) $2620 \text{ m} : 4$ b) $5,74 \text{ m} : 8$
 $15,30 \text{ m} : 5$ $69,69 \text{ m} : 3$
 $35,70 \text{ m} : 7$ $25,25 \text{ m} : 5$
 $32,80 \text{ m} : 8$ $30,05 \text{ m} : 5$

15. 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?

16. Ein Dampfer fuhr um 13 Uhr aus dem Hafen und kam um 20 Uhr in seinem Bestimmungshafen an. Die zurückgelegte Strecke betrug 315 km. Wieviel Kilometer hat der Dampfer etwa in einer Stunde zurückgelegt?

32 223: 6 Vom Beispiel 30 in dem vorigen Abschnitt wissen wir, daß 223 durch 6 nicht teilbar ist.

Wir schreiben:

$$(223 - 1): 6 = 37$$

$$\begin{array}{r} 18 \\ \hline 43 \\ 42 \\ \hline 1 \end{array}$$

Probe: $37 \cdot 6$

$$\begin{array}{r} 222 \\ + 1 \\ \hline 223 \end{array}$$

1. Teilaufgabe: 22: 6

Da 22: 6 nicht lösbar ist, suchen wir die nächstkleinere durch 6 teilbare Zahl. Das ist 18. $3 \cdot 6 = 18$

Wir subtrahieren 18 von 22 und erhalten 4.

2. Teilaufgabe: 43: 6

Da 43: 6 nicht lösbar ist, suchen wir die nächstkleinere durch 6 teilbare Zahl. Das ist 42. $7 \cdot 6 = 42$

Wir subtrahieren 42 von 43 und erhalten 1.

Da wir meistens nicht von vornherein wissen, ob die Zahl teilbar ist oder nicht, lassen wir künftig zunächst eine Lücke hinter dem Dividenden.

789: 6 n. l.

Wir schreiben:

$$789 : 6 = 131$$

$$\begin{array}{r} 6 \\ \hline 18 \\ 18 \\ \hline 09 \\ 6 \\ \hline 3 \end{array}$$

Probe: $131 \cdot 6$

$$\begin{array}{r} 786 \\ + 3 \\ \hline 789 \end{array}$$

Überschlag: $600: 6 = 100$

Wie wir sehen, ist 789 nicht durch 6 teilbar.

Hinter die Aufgabe 789: 6 schreiben wir deshalb n. l. (nicht lösbar). Die schriftliche Rechnung ergänzen wir zu:

$$(789 - 3): 6 = 131$$

$$\begin{array}{r} 6 \\ \hline 3 \end{array}$$

usw.

Aufgaben

1. Sind folgende Zahlen durch 8 teilbar?

Führe die Division aus!

- a) 384 b) 7 482
- c) 6 946 d) 15 746

2. Sind folgende Zahlen durch 9 teilbar?

Führe die Division aus!

- a) 716 b) 422
- c) 123 003 d) 1 512

3. Ermittle den Quotienten mit Hilfe von Näherungswerten!
Rechne dann schriftlich!

a)	785	565	3 465	6 265	305	20 685	:	5
b)	504	4 062	5 466	516	666	7 002	:	6

Dividieren durch mehrstellige Divisoren

27

Das Rechenverfahren für die Division kann auch bei zwei- und mehrstelligen Divisoren angewendet werden.

34

a) $750 : 30$

Überschlag:

$$600 : 30 = 20$$

$$\begin{array}{r} 750 : 30 = 25 \\ 60 \\ \hline 150 \\ 150 \\ \hline 0 \end{array}$$

b) $1798 : 31$

Überschlag:

$$1800 : 30 = 60$$

$$\begin{array}{r} 1798 : 31 = 58 \\ 155 \\ \hline 248 \\ 248 \\ \hline 0 \end{array}$$

Vergleich mit dem Überschlag:

$$25 \approx 20$$

Probe: $\begin{array}{r} 25 \cdot 30 \\ \hline 750 \end{array}$

Vergleich mit dem Überschlag:

$$58 \approx 60$$

Probe: $\begin{array}{r} 58 \cdot 31 \\ \hline 174 \\ 58 \\ \hline 1798 \end{array}$

c) $2516 : 31$ n. l.

Überschlag:

$$2400 : 30 = 80$$

$$x \approx 80$$

Die Zahl 2516 ist nicht durch 31 teilbar. Deshalb ergänzen wir nachträglich das blau Gedruckte.

$$(2516 - 5) : 31 = 81$$

$$\begin{array}{r} 248 \\ \hline 36 \\ 31 \\ \hline 5 \end{array}$$

Probe: $\begin{array}{r} 81 \cdot 31 \\ \hline 243 \\ 81 \\ \hline 2511 \\ + 5 \\ \hline 2516 \end{array}$

Aufgaben

1. a) $4486 : 4$

$$7779 : 7$$

$$2463 : 2$$

b) $6686 : 6$

$$8467 : 4$$

$$3683 : 3$$

2. a) $8706 : 4$

$$7823 : 7$$

$$6946 : 6$$

b) $5243 : 3$

$$8852 : 6$$

$$9556 : 8$$

3. a) $21426 \text{ kg} : 6$

$$55454 \text{ kg} : 7$$

$$60963 \text{ kg} : 7$$

b) $71631 \text{ kg} : 7$

$$67686 \text{ kg} : 6$$

$$84920 \text{ kg} : 8$$

4. a) $3532 \text{ km} : 4$

$$4950 \text{ km} : 6$$

$$5706 \text{ km} : 6$$

b) $43575 \text{ km} : 7$

$$73605 \text{ km} : 5$$

$$91484 \text{ km} : 4$$

5. a) 750: 50 b) 570: 30 6. a) 3 750: 30 b) 9 650: 50
 880: 80 440: 20 5 240: 40 8 260: 70
 720: 60 810: 30 6 820: 20 7 860: 60
 990: 90 960: 40 8 760: 30 8 960: 80
 840: 70 680: 20 2 840: 20 9 730: 70
7. a) 168: 12 b) 495: 15 8. a) 625: 25 b) 286: 11
 276: 12 375: 15 475: 25 341: 11
 420: 12 885: 15 300: 25 473: 11
 552: 12 990: 15 850: 25 605: 11
 708: 12 795: 15 925: 25 792: 11
9. a) 7 497: 21 b) 3 875: 31 10. a) 9 758: 41 b) 6 528: 51
 5 103: 21 7 812: 31 7 093: 41 7 854: 51
 2 856: 21 9 765: 31 8 938: 41 6 987: 51
 8 883: 21 4 929: 31 5 576: 41 7 803: 51
 7 035: 21 8 153: 31 7 626: 41 5 916: 51
11. a) 3 286: 53 b) 7 502: 62 12. a) 2 345: 35 b) 399: 19
 5 986: 82 12 616: 83 3 725: 45 1 247: 29
 3 948: 42 17 578: 94 6 880: 92 2 106: 39

13. 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) $70 = 9$	$720: 90 = f$	$183 = 60 \cdot 3 + n$

14. Rechne schriftlich!

a)	3 540	3 810	4 170	4 590	5 610	6 150	7 320	:	30
b)	4 560	4 920	5 680	6 720	9 320	9 960	3 480	:	40
c)	7 630	7 980	8 260	8 960	9 380	9 940	5 670	:	70

15. In einer Schicht wurden 950 Konservergläser mit Spargel gefüllt. Sie werden in Kartons zu je 25 Stück verpackt.
 Wieviel Kartons konnten gepackt werden?

17. Wenn man von 2 852 eine Zahl b subtrahiert, dann diese Differenz durch 63 dividiert, erhält man 45. Gib die Zahl b an!

16. 435 kg Spargel sollen in Kisten zu je 15 kg abgeliefert werden. Wieviel Kisten konnten abgeliefert werden?

18. Wenn man von 5 444 eine Zahl d subtrahiert, dann diese Differenz durch 81 dividiert, erhält man 67. Gib die Zahl d an!

Oftmals kann erst durch einen Überschlag ermittelt werden, welcher Teilquotient der richtige ist.

35

$$7755 : 47$$

$$\begin{array}{r} 7755 \\ \hline 47 \end{array} : 47 = 1 \dots$$

47

305

:

Wir überlegen weiter:

305 \approx 300 und 47 \approx 50.Wir dividieren: $300 : 50 = 6$

$$\begin{array}{r} 7755 \\ \hline 47 \end{array} : 47 = 16.$$

47

305

282

235

:

235 \approx 250; 47 \approx 50Wir dividieren: $250 : 50 = 5$

$$\begin{array}{r} 7755 \\ \hline 47 \end{array} : 47 = 165$$

47

305

282

235

235

0

Probe: $165 \cdot 47$ 66011557755

Für die Ermittlung der Teilquotienten benutzen wir häufig Näherungswerte. Diese wählen wir so, daß wir mit ihnen bequem rechnen können.

C

Aufgaben

Schätze das Ergebnis ab! Kontrolliere durch Multiplikation!

- | | | | | | | | |
|-------|------------|----|------------|-------|------------|----|-------------|
| 1. a) | 72 : 36 | b) | 195 : 65 | 2. a) | 288 : 36 | b) | 368 : 46 |
| | 87 : 29 | | 138 : 46 | | 228 : 76 | | 468 : 78 |
| | 95 : 19 | | 172 : 86 | | 267 : 89 | | 462 : 66 |
| | 93 : 31 | | 329 : 47 | | 528 : 88 | | 464 : 58 |
| 3. a) | 8 592 : 45 | b) | 7 734 : 66 | 4. a) | 3 465 : 58 | b) | 83 452 : 86 |
| | 7 183 : 68 | | 8 003 : 77 | | 1 281 : 67 | | 74 283 : 78 |
| | 9 352 : 87 | | 5 209 : 88 | | 4 703 : 89 | | 50 723 : 59 |

Es soll durch eine dreistellige Zahl dividiert werden.

36

a) $50\ 184 : 408 = 123$

$$\begin{array}{r} 408 \\ \hline 938 \\ 816 \\ \hline 1224 \\ 1224 \\ \hline 0 \end{array}$$

Probe: $123 \cdot 408$

$$\begin{array}{r} 4920 \\ 984 \\ \hline 50184 \end{array}$$

b) $108\ 835 : 214$

$$\begin{array}{r} (108\ 835 - 123) : 214 = 508 \\ 1070 \\ \hline 183 \\ 0 \\ \hline 1835 \\ 1712 \\ \hline 123 \end{array}$$

Probe: $508 \cdot 214$

$$\begin{array}{r} 1016 \\ 508 \\ \hline 2032 \\ 108712 \\ + 123 \\ \hline 108835 \end{array}$$

Wir dividieren zuerst
1 088 : 214.

Überschlag: $1\ 000 : 200 = 5$.

Da $183 < 214$ ist, schreiben wir im
Quotienten als nächste Stelle eine 0.

Überschlag: $1\ 800 : 200 = 9$. Da aber
 $214 \cdot 9 = 1\ 926$ ist und $1\ 926 > 1\ 835$
dürfen wir als nächste Stelle nur 8
schreiben.

Aufgaben

1. Rechne mündlich!

a) $600 : 200$	b) $5\ 000 : 200$	c) $360\ 000 : 300$	d) $500\ 000 : 500$
$800 : 400$	$7\ 000 : 200$	$720\ 000 : 800$	$600\ 000 : 300$
$1\ 200 : 300$	$12\ 000 : 200$	$630\ 000 : 700$	$640\ 000 : 400$
$2\ 400 : 600$	$36\ 000 : 200$	$540\ 000 : 900$	$810\ 000 : 300$
$4\ 200 : 700$	$48\ 000 : 200$	$560\ 000 : 200$	$240\ 000 : 100$

2. Rechne schriftlich!

a) $658\ 400 : 200$	b) $467\ 700 : 300$	c) $685\ 500 : 500$	d) $720\ 900 : 300$
$837\ 600 : 400$	$6\ 740\ 400 : 600$	$9\ 380\ 700 : 700$	$1\ 890\ 900 : 900$
$8\ 028\ 800 : 800$	$9\ 196\ 200 : 900$	$1\ 345\ 600 : 800$	$6\ 640\ 200 : 600$
$7\ 003\ 600 : 200$	$8\ 675\ 400 : 600$	$1\ 160\ 600 : 700$	$5\ 823\ 600 : 200$

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) $1\ 624\ 050 : 450$

4. 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) $3\ 421 : 311$ b) $5\ 175 : 225$ 6. a) $314\ 704 : 712$ b) $13\ 930 : 398$
 $3\ 094 : 442$ $4\ 998 : 238$ $105\ 915 : 921$ $39\ 597 : 591$
 $4\ 680 : 312$ $17\ 510 : 515$ $134\ 145 : 813$ $73\ 140 : 795$
 $1\ 768 : 221$ $29\ 561 : 721$ $40\ 664 : 184$ $66\ 526 : 899$
 $13\ 200 : 165$ $9\ 984 : 832$ $104\ 000 : 832$ $85\ 695 : 985$
7. a) $523,800 \text{ t} : 600$ 8. a) $166,950 \text{ t} : 450$
 b) $386,000 \text{ kg} : 400$ b) $601,800 \text{ g} : 850$
 c) $688,500 \text{ km} : 900$ c) $720,850 \text{ km} : 650$
 d) $488,000 \text{ g} : 800$ d) $681,000 \text{ kg} : 750$
 e) $766,85 \text{ M} : 245$ e) $3\ 754,93 \text{ M} : 811$
 f) $2\ 015,49 \text{ M} : 381$ f) $3\ 175,38 \text{ M} : 767$

9. Durch eine Erhöhung der Milchproduktion konnten der Bevölkerung eines Bezirks 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?
11. Welche Zahl muß man durch 25 dividieren, um 42 zu erhalten?
12. Welche Zahl muß man durch 83 dividieren, um 28 zu erhalten?
13. Der Divisor ist 63 .
 Der Quotient ist 85 .
 Wie heißt der Dividend?
14. Der Quotient ist 38 .
 Der Divisor ist 62 .
 Wie heißt der Dividend?
15. Dividiere die folgenden Zahlen durch 522 !
 $522\ 364$; $361\ 746$; $608\ 951$.
 Sind diese Zahlen Vielfache von 522 ? Begründe deine Antwort!
16. Dividiere folgende Zahlen durch 472 !
 $35\ 825$; $199\ 365$; $920\ 637$.
 Sind diese Zahlen Vielfache von 472 ? Begründe deine Antwort!
17. Löse folgende Gleichungen!
- a) $12 \cdot x = 720$ b) $72 \cdot c = 5\ 472$ c) $67\ 973 = 101 \cdot t$
 $24 \cdot y = 888$ $89 \cdot n = 8\ 811$ $175\ 473 = 201 \cdot k$



Hilfen für die Division

30

Wir untersuchen an Beispielen die Ausführbarkeit der Division.

37

Es soll die Ausführbarkeit folgender Aufgaben geprüft werden.

a) $284 : 2$

284 ist eine gerade Zahl. Wir wissen, daß jede gerade Zahl durch 2 teilbar ist. Also ist die Aufgabe $284 : 2$ lösbar.

2 ist Teiler von 284.

$$284 : 2 = 142$$

b) $180 : 10$

Die letzte Ziffer von 180 ist eine Null. 180 ist das Zehnfache von 18. Also ist die Aufgabe $180 : 10$ lösbar.

10 ist Teiler von 180.

$$180 : 10 = 18$$

$175 : 2$

175 ist eine ungerade Zahl. Wir wissen, daß eine ungerade Zahl nicht durch 2 teilbar ist.

2 ist kein Teiler von 175. Also ist die Aufgabe $175 : 2$ nicht lösbar.

$175 : 2$ n. l.

$156 : 10$

Die letzte Ziffer von 156 ist eine 6. 156 ist nicht Vielfaches von 10. Also ist die Aufgabe $156 : 10$ nicht lösbar.

10 ist kein Teiler von 156.

$156 : 10$ n. l.

Wir können die Ausführbarkeit der Division untersuchen, indem wir den Dividenden in Summanden zerlegen.

Wir zerlegen dabei den Dividenden in solche Summanden, die sich leicht durch den Divisor dividieren lassen.

38

$182 : 7$

Wir zerlegen 182 in Summanden:

$$182 = 140 + 42$$

Weil 140 durch 7 teilbar ist und weil 42 durch 7 teilbar ist, ist auch die Summe 182 durch 7 teilbar.

$$\begin{aligned} 182 : 7 &= (140 + 42) : 7 \\ &= 140 : 7 + 42 : 7 \\ &= 20 + 6 \\ &= 26 \end{aligned}$$

$$\text{Probe: } 26 \cdot 7 = 182$$

Wir können die Ausführbarkeit der Division untersuchen, indem wir den Dividenden in eine Differenz zerlegen.

Wir zerlegen dabei den Dividenden so in Minuend und Subtrahend, daß sich diese leicht durch 6 dividieren lassen.

39

$408 : 6$

Wir zerlegen 408 in eine Differenz:

$$408 = 420 - 12$$

Weil 420 durch 6 teilbar ist und weil 12 durch 6 teilbar ist, ist auch die Differenz 408 durch 6 teilbar.

40

$$\begin{aligned}408 : 6 &= (420 - 12) : 6 \\&= 420 : 6 - 12 : 6 \\&= 70 - 2 \\&= 68 \\&=\end{aligned}$$

$$\text{Probe: } 68 \cdot 6 = 408$$

Wir können die Ausführbarkeit der Division untersuchen, indem wir den Dividenden in ein Produkt zerlegen.

Die Division ist ausführbar, wenn einer der beiden Faktoren durch 4 teilbar ist.

41

$$240 : 4$$

Wir zerlegen 240 in ein Produkt:

$$240 = 10 \cdot 24$$

Wir rechnen:

$$\begin{aligned}240 : 4 &= 10 \cdot 24 : 4 \\&= 10 \cdot 6 \\&= 60 \\&=\end{aligned}$$

C

Aufgaben

Sind folgende Zahlen durch 2 teilbar? Begründe deine Antwort!

Löse dann die Aufgaben!

- | | | | |
|----------|----------|----------|----------|
| 1. a) 42 | b) 91 | 2. a) 48 | b) 93 |
| c) 64 | d) 144 | c) 66 | d) 188 |
| e) 1 003 | f) 1 240 | e) 2 005 | f) 4 240 |

Sind folgende Zahlen durch 10 teilbar? Begründe deine Antwort!

Löse dann die Aufgaben!

- | | | | |
|-----------|----------|-----------|----------|
| 3. a) 270 | b) 345 | 4. a) 870 | b) 425 |
| c) 2 184 | d) 5 670 | c) 2 174 | d) 5 620 |
| e) 7 001 | f) 7 010 | e) 8 003 | f) 8 030 |

Untersuche die Ausführbarkeit der Division! Zerlege den Dividenden jeweils in Summanden! Löse dann die Aufgaben!

- | | | | |
|----------------|-------------|----------------|---------------|
| 5. a) 253 : 23 | b) 209 : 19 | 6. a) 286 : 26 | b) 420 : 35 |
| c) 162 : 21 | d) 495 : 45 | c) 1 632 : 16 | d) 1 470 : 14 |

Untersuche die Ausführbarkeit der Division! Zerlege den Dividenden jeweils in Differenzen! Löse dann die Aufgaben!

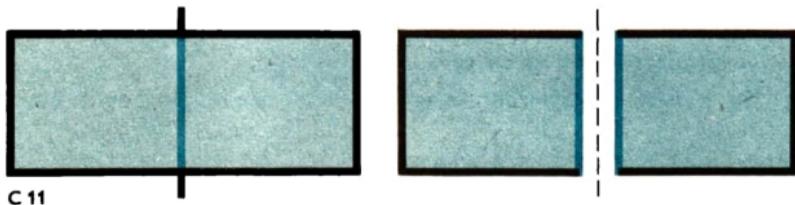
- | | | | |
|---------------|-------------|---------------|-------------|
| 7. a) 196 : 4 | b) 133 : 7 | 8. a) 261 : 9 | b) 232 : 8 |
| c) 252 : 14 | d) 247 : 13 | c) 285 : 15 | d) 171 : 19 |

Teile eines Ganzen

31

Wir zeichnen ein Rechteck und teilen es in zwei gleiche kleine Rechtecke. Jedes ist halb so groß wie das ganze Rechteck (Bild C 11).

Für „ein halb“ schreiben wir „ $\frac{1}{2}$ “.



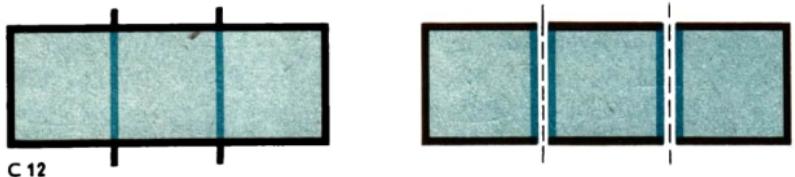
C 11

Wenn wir beide „Hälften“ zusammensetzen, so erhalten wir wieder das ganze Rechteck.

$$\begin{aligned}\frac{1}{2} \text{ Rechteck} + \frac{1}{2} \text{ Rechteck} &= 2 \cdot \frac{1}{2} \text{ Rechteck} \\ &= \frac{2}{2} \text{ Rechtecke} \\ &= 1 \text{ Rechteck} \\ \frac{1}{2} &\quad + \quad \frac{1}{2} \quad = 1\end{aligned}$$

Wir zeichnen ein Rechteck und teilen es in drei gleiche kleine Rechtecke (Bild C 12).

Jeden dieser Teile nennen wir ein Drittel. Für „ein Drittel“ schreiben wir „ $\frac{1}{3}$ “.



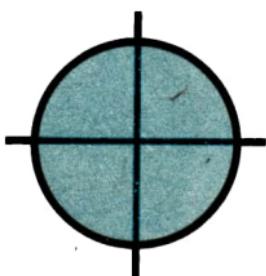
C 12

Wenn wir die drei kleinen Rechtecke zusammensetzen, so erhalten wir wieder das ganze Rechteck.

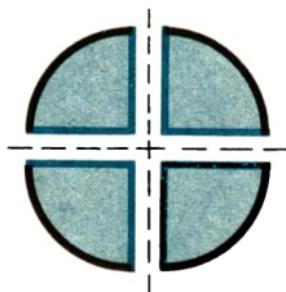
$$\begin{aligned}\frac{1}{3} \text{ Rechteck} + \frac{1}{3} \text{ Rechteck} + \frac{1}{3} \text{ Rechteck} &= 3 \cdot \frac{1}{3} \text{ Rechteck} \\ &= \frac{3}{3} \text{ Rechtecke} \\ &= 1 \text{ Rechteck} \\ \frac{1}{3} &\quad + \quad \frac{1}{3} \quad + \quad \frac{1}{3} \quad = 1\end{aligned}$$

Wir zeichnen einen Kreis und teilen ihn in vier gleich große Teile (Bild C 13).

Jeden dieser Teile nennen wir einen Viertelkreis. Für „ein Viertel“ schreiben wir „ $\frac{1}{4}$ “.



C 13

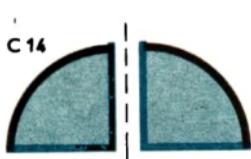


Wenn wir die vier Viertelkreise zusammensetzen, so erhalten wir wieder den ganzen Kreis.

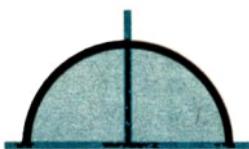
$$\begin{aligned}\frac{1}{4} \text{ Kreis} + \frac{1}{4} \text{ Kreis} + \frac{1}{4} \text{ Kreis} + \frac{1}{4} \text{ Kreis} &= 4 \cdot \frac{1}{4} \text{ Kreis} \\ &= \frac{1}{4} \text{ Kreise} \\ &= 1 \text{ Kreis} \\ \frac{1}{4} + \frac{1}{4} + \frac{1}{4} + \frac{1}{4} &= 1\end{aligned}$$

C

Wir setzen zwei Viertelkreise zusammen und erhalten einen Halbkreis (Bild C 14).



C 14

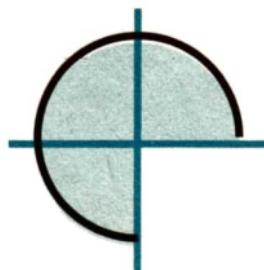
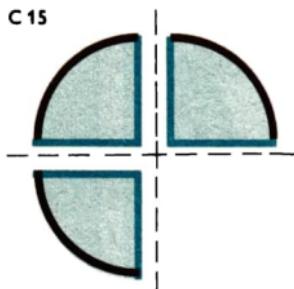


$$\begin{aligned}\frac{1}{4} \text{ Kreis} + \frac{1}{4} \text{ Kreis} &= 2 \cdot \frac{1}{4} \text{ Kreis} \\ &= \frac{1}{2} \text{ Kreise} \\ \frac{1}{2} \text{ Kreise} &= \frac{1}{2} \text{ Kreis} \\ \frac{1}{2} &= \frac{1}{2}\end{aligned}$$

- 20 a) Mutter kauft eine Tafel Schokolade. Karin, Hannelore, Peter und Wolfgang erhalten jeweils ein gleich großes Stück Schokolade. Wieviel Schokolade ist das?
- b) Uwe und Horst bekommen jeder eine viertel Tafel Schokolade. Wieviel Schokolade bleibt dann noch für Renate und Bärbel?
- c) Zeichne zwei Kreise mit dem Radius $r = 4 \text{ cm}$! Schneide die Kreise aus! Teile den ersten Kreis durch Falten in Halbe und den zweiten in Viertel! Bezeichne jeden Teil!

Wir setzen drei Viertelkreise zusammen (Bild C 15). Wir erhalten einen dreiviertel Kreis.

C 15



$$\frac{1}{4} \text{ Kreis} + \frac{1}{4} \text{ Kreis} + \frac{1}{4} \text{ Kreis} = 3 \cdot \frac{1}{4} \text{ Kreis} = \frac{3}{4} \text{ Kreise}$$

$$\frac{1}{4} + \frac{1}{4} + \frac{1}{4} = \frac{3}{4}$$

21

Regina kauft $\frac{1}{2}$ l Milch, Klaus und Monika kaufen jeder $\frac{1}{4}$ l Milch. Wieviel Liter Milch kaufen sie zusammen?

C

Aufgaben zur Übung und Wiederholung

Multipliziere mit 100 (1 000; 10 000)!

- | | | | |
|---------------------------------|--------------|------------------------------|------------------------------|
| 1. a) 35 | b) 389 | 2. a) 40 | b) 600 |
| c) 2 518 | d) 60 000 | c) 3 425 | d) 80 000 |
| e) 25 367 | f) 8 367 986 | e) 45 407 | f) 24 678 954 |
| 3. Rechne in Kilogramm um! | | 4. Rechne in Zentimeter um! | |
| a) 5 dt | b) 356 dt | a) 35 m | b) 824 m |
| c) 3 879 dt | d) 17 840 dt | c) 3 648 m | d) 565 m |
| 5. Rechne in Dezitonnen um! | | 6. Rechne in Milligramm um! | |
| a) 3 t | b) 350 t | a) 4 g | b) 85 g |
| c) 4 600 t | d) 38 400 t | c) 356 g | d) 8 350 g |
| 7. Gib in Metern an! | | 8. Gib in Kilometern an! | |
| a) 7 km | b) 805 km | a) 2 000 m | b) 86 000 m |
| c) 35 km | d) 915 km | c) 92 400 m | d) 15 000 m |
| 9. a) $4800 \text{ M} \cdot 15$ | | b) $1750 \text{ M} \cdot 24$ | c) $1964 \text{ M} \cdot 37$ |
| 9 300 M \cdot 26 | | 4 310 M \cdot 21 | 4 748 M \cdot 32 |
| 2 700 M \cdot 14 | | 2 460 M \cdot 33 | 6 526 M \cdot 41 |
| 6 600 M \cdot 18 | | 6 150 M \cdot 42 | 2 296 M \cdot 28 |
| 4 300 M \cdot 19 | | 3 250 M \cdot 25 | 2 537 M \cdot 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) $32 \cdot 44$	b) $40 \cdot 38$	12. a) $95 \cdot 36$	b) $67 \cdot 42$
27 \cdot 71	68 \cdot 59	76 \cdot 48	82 \cdot 39
66 \cdot 85	73 \cdot 45	53 \cdot 60	47 \cdot 28

Welche Zahlen erfüllen folgende Gleichungen?

13. a) $w : 35 = 3000$	14. a) $5000 = d : 74$
b) $s : 18 = 7000$	b) $12000 = e : 81$
c) $f : 24 = 8000$	c) $17000 = f : 95$
15. a) $398 \cdot 432$	b) $847 \cdot 327$
226 \cdot 351	951 \cdot 649
157 \cdot 214	762 \cdot 963
16. a) $507 \cdot 154$	b) $570 \cdot 185$
840 \cdot 228	704 \cdot 157
303 \cdot 757	860 \cdot 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) $s : 11 = 5$	b) $z : 17 = 3$	19. a) $m : 22 = 5$	b) $66 : 11 = t$
$r : 12 = 7$	$d : 19 = 7$	$w : 24 = 6$	$84 : 12 = k$
$b : 15 = 6$	$e : 21 = 3$	$k : 25 = 7$	$95 : 19 = p$
$j : 14 = 8$	$x : 18 = 5$	$y : 23 = 4$	$65 : 13 = c$

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) $31,160 \text{ kg} : 20$	b) $89,640 \text{ kg} : 40$	c) $91,350 \text{ kg} : 70$
$62,440 \text{ kg} : 20$	$73,520 \text{ kg} : 40$	$72,590 \text{ kg} : 70$
$34,380 \text{ kg} : 20$	$65,250 \text{ kg} : 50$	$25,600 \text{ kg} : 80$
$98,760 \text{ kg} : 30$	$97,750 \text{ kg} : 50$	$88,160 \text{ kg} : 80$

23. a) $428 : 12$

b) $724 : 18$

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?

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 oder 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. 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) $673 \cdot a = 134\ 600$

$a \cdot b = 115\ 000$

$b \cdot c = 120\ 175$

$b - c = 366$

Mit der vierten Gleichung kannst du deine Ergebnisse kontrollieren.

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 eingelagert, 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 Bohnen wurden insgesamt verarbeitet?

34. Im Jahre 1966 beförderte die Reichsbahn der DDR fast 640 000 000 t Güter und ungefähr 1 700 000 000 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 Persil werden in Packungen zu je 338 g abgefüllt. Wieviel Packungen 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.
- Wieviel Hektar waren noch zu mähen?
 - Wieviel Hektar waren schon gemäht?
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 3 Tonnen Papier im Jahr versorgen?
42. In einem Mathematikbuch steht: „Die Summe von drei aufeinanderfolgenden Zahlen ist stets durch 3 teilbar.“ Überprüfe die Wahrheit dieses Satzes an fünf Beispielen! Wähle hierfür vierstellige Zahlen!
43. Schreibe zwei dreistellige Zahlen auf! Dabei soll eine Zahl größer sein als die andere. Bilde dann
- die Summe,
 - die Differenz,
 - das Produkt dieser Zahlen!
- Ein Ergebnis läßt sich durch 3 teilen. Überprüfe diese Behauptung 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				

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. a)	72	144	168	360	732	:	2	3	6	12
b)	144	504	864	2 640	5 040	:	2	4	8	24
c)	1 580	690	3 030	5 400	2 670	:	2	3	5	30
d)	84	168	462	546	1 050	:	2	3	7	42
e)	1 600	1 160	3 920	9 200	1 000	:	2	5	8	40

51. Zum Düngen von drei Versuchsbeeten stehen 1 275 g Dünger bereit.

Wieviel Gramm Dünger erhält jedes Beet?

52. Jungpioniere haben 252 Erdbeerpflanzen gezogen. Die Pflanzen sollen auf vier Beete ausgepflanzt werden.

Wieviel Pflanzen stehen dann auf jedem Beet?

53. a)	82 844 : 4	b)	64 812 : 2	54. a)	19 248 : 6	b)	13 612 : 4
	61 539 : 3		48 420 : 4		40 408 : 8		47 018 : 2
	41 862 : 2		93 276 : 3		25 020 : 5		30 150 : 3
	62 163 : 3		48 124 : 2		28 357 : 7		50 510 : 5
	43 284 : 4		61 860 : 6		90 420 : 6		21 610 : 2
55. a)	1 340 : 20	b)	5 530 : 70	56. a)	2 480 : 40	b)	2 480 : 40
	1 600 : 40		1 500 : 50		3 550 : 50		3 690 : 30
	1 890 : 90		4 590 : 90		1 260 : 60		7 140 : 70
	1 180 : 20		3 680 : 40		2 170 : 70		5 460 : 60
	1 320 : 60		6 570 : 90		4 480 : 80		4 960 : 80
57. a)	9 744 : 29	b)	6 396 : 39	58. a)	6 223 : 49	b)	7 257 : 59
	7 337 : 29		5 382 : 39		6 664 : 49		6 785 : 59
	3 683 : 29		8 853 : 39		8 428 : 49		8 378 : 59
	5 075 : 29		9 399 : 39		9 555 : 49		9 617 : 59
	6 844 : 29		7 176 : 39		7 448 : 49		8 142 : 59

59. a) 14 632 : 31
14 098 : 19
12 054 : 21
31 242 : 41
13 253 : 29

b) 26 568 : 41
18 615 : 51
32 637 : 69
26 928 : 99
21 476 : 59

60. a) 79 893 : 99
27 876 : 69
13 230 : 49
16 430 : 31
19 680 : 41

b) 48 576 : 69
16 195 : 79
19 592 : 31
49 700 : 71
18 113 : 59

61. Der Verbesserungsvorschlag eines Ingenieurs erbrachte im Jahr 210 000 M. Wieviel Mark erbrachte der Verbesserungsvorschlag angenähert in einem Monat?

62. Auf einem Feld von 20 Hektar wurden 6 240 dt Zuckerrüben geerntet. Wieviel Dezitonnen Zuckerrüben konnten auf einem Hektar geerntet werden?

63. a) 154,56 M : 21
211,42 M : 31
233,07 M : 51
910,35 M : 21
365,54 M : 49

b) 595,35 M : 81
444,79 M : 19
930,00 M : 15
310,17 M : 49
597,78 M : 81

c) 458,37 M : 99
339,77 M : 61
182,12 M : 29
264,69 M : 51
182,04 M : 41

64. a) 208,65 m : 39
139,84 m : 19
157,08 m : 51
301,76 m : 41
576,70 m : 79

b) 170,52 m : 42
496,40 m : 68
158,34 m : 39
546,78 m : 78
579,36 m : 68

c) 198,12 m : 39
183,60 m : 51
408,32 m : 58
195,20 m : 61
127,26 m : 21

65. a) 573,990 km : 57
900,420 km : 86
444,000 km : 74

b) 361,200 km : 84
600,000 km : 96
278,880 km : 24

c) 344,120 km : 14
76,680 km : 36
791,370 km : 81

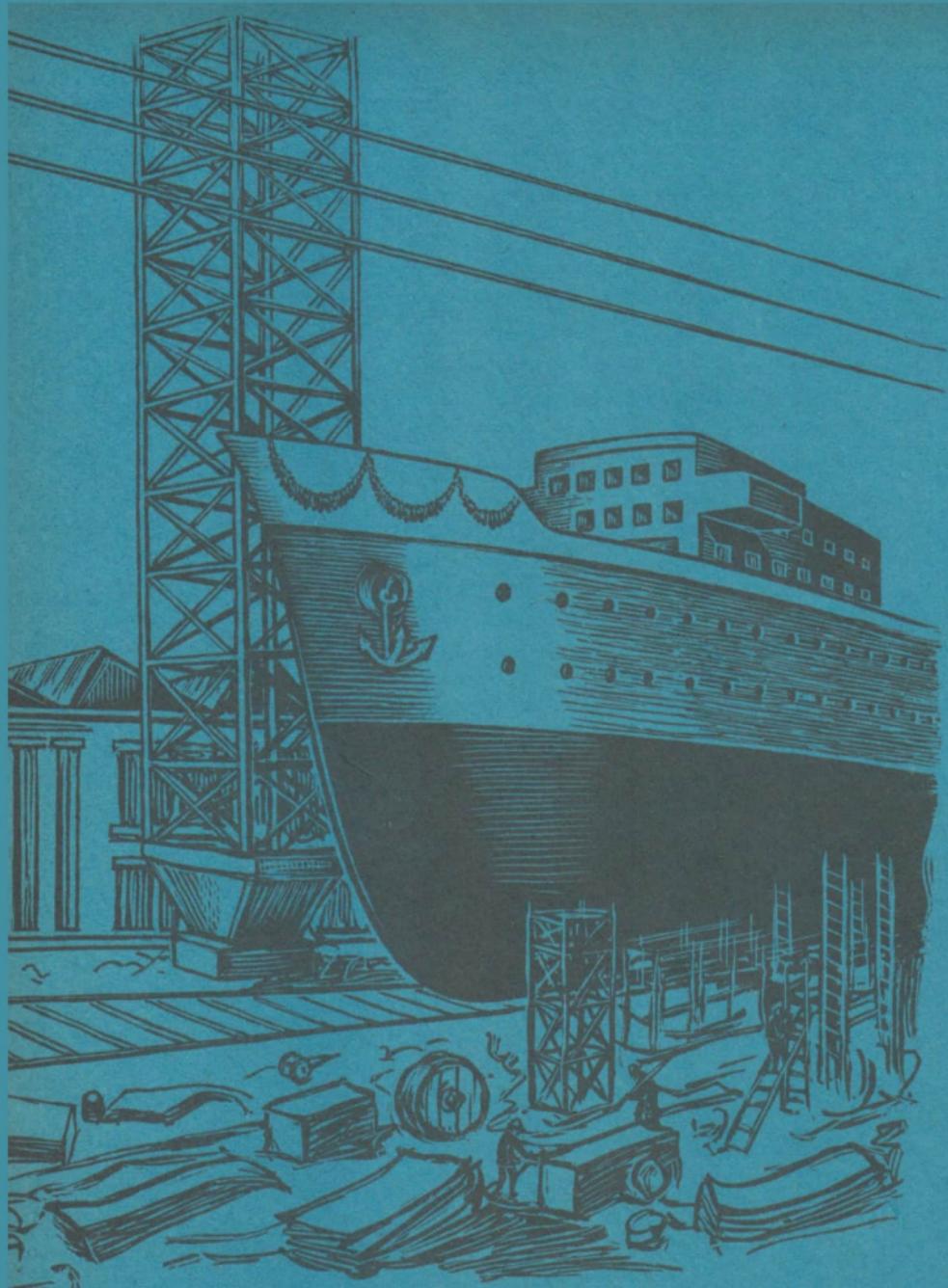
66.

a	b	$a : b$
338	2	
444	6	
248	8	
669	3	
558	9	

67.

a	b	$a : b$
668	4	
968	8	
475	5	
784	7	
890	5	





P

Q

D. Geometrische Grundbegriffe

Seite	
143	Geometrische Grundgebilde
144	Gegenseitige Lage von Punkten und Geraden
145	Gegenseitige Lage von zwei Geraden
150	Strahlen
153	Halbebenen, Strecken
156	Antragen und Abtragen von Strecken
158	Streckenmessung

Seite	
159	Vergleichen von Strecken
161	Gegenseitige Lage von drei Geraden und von drei Punkten
163	Dreiecke
164	Verschiebungen und Verschiebungspfeile
168	Nacheinanderausführung von Verschiebungen
170	Streifen

Geometrische Grundgebilde

1

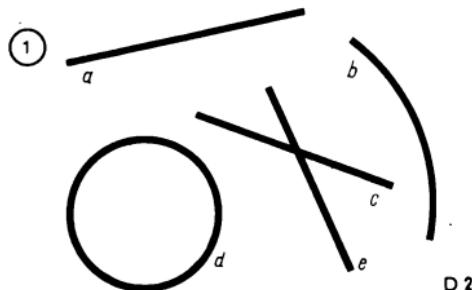
Ein **Punkt** kann durch einen Einstich mit einer Zirkelspitze auf einem Zeichenblatt veranschaulicht werden. Wir bezeichnen Punkte mit großen lateinischen Buchstaben.

D 1 ————— g

D

Im Bild D 1 wird eine **Gerade** veranschaulicht. Wie groß du auch das Zeichenblatt wählst, immer kannst du nur einen Teil der Geraden zeichnen. Wir bezeichnen Geraden mit kleinen lateinischen Buchstaben.

Eine **Ebene** kann durch ein Zeichenblatt veranschaulicht werden.



- Nenne weitere Beispiele für die Veranschaulichung einer Ebene!
- Das Bild D 2 enthält die Linien a, b, c, d und e. Welche davon veranschaulichen Geraden?

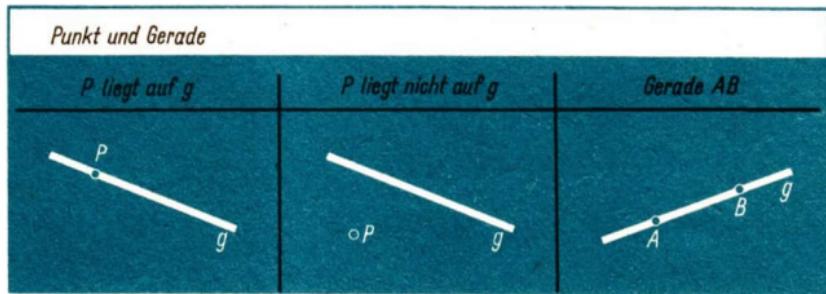
Gegenseitige Lage von Punkten und Geraden

2

- 2 Zeichne eine Gerade und bezeichne sie mit g !
Zeichne dann einen Punkt P !

Benutze zum Zeichnen einen gut angespitzten Bleistift! Achte darauf, daß das Lineal richtig auf dem Zeichenblatt aufliegt!

Wenn der Punkt P der Geraden g angehört, so sagen wir:
„Der Punkt P liegt auf der Geraden g “ oder
„die Gerade g geht durch den Punkt P “ (Bild D 3).



D 3

D 4

D 5

Wenn der Punkt P der Geraden g nicht angehört, so sagen wir:
„Der Punkt P liegt nicht auf der Geraden g “ oder
„Die Gerade g geht nicht durch den Punkt P “ (Bild D 4).

- 3 Kennzeichne auf dem Zeichenblatt zwei Punkte A und B !
Zeichne durch A und B eine Gerade! Kannst du durch zwei Punkte mehr als eine Gerade zeichnen?
Wir stellen fest, daß wir durch zwei Punkte nur eine einzige Gerade zeichnen können.

► Durch zwei Punkte geht genau eine Gerade.

Die Gerade, die durch A und B geht, nennen wir die **Verbindungsgerade** der Punkte A und B (Bild D 5).

- 4 a) Zeichne zwei Punkte A und B !
Zeichne dann die Gerade AB !
b) Zeichne eine beliebige Gerade g , die durch den Punkt A geht!
c) Zeichne eine Gerade g !
Zeichne dann einen Punkt P , der nicht auf g liegt!
Zeichne auf g drei beliebige Punkte A , B und C ein!
Zeichne die Verbindungsgeraden PA , PB und PC !

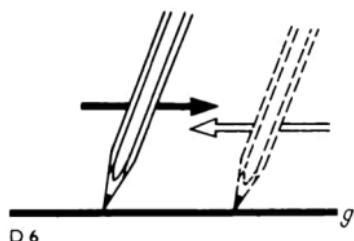
Gegenseitige Lage von zwei Geraden

3

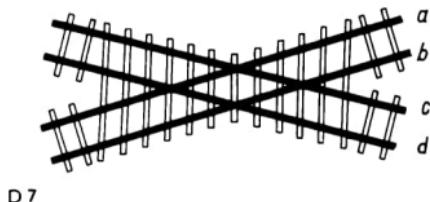
5 Zeichne eine Gerade g !

Fahre dann mit der Bleistiftspitze diese Gerade entlang!

Hierbei gibt es zwei Möglichkeiten.



D 6



D 7

Im Bild D 6 können wir die Gerade g von links nach rechts oder von rechts nach links durchfahren. In der Umgangssprache würden wir von zwei entgegengesetzten „Richtungen“ sprechen. Wir bezeichnen hier beide Möglichkeiten als eine Richtung!'

2 Jede Gerade legt genau eine Richtung fest.

Wird eine Gerade mit g bezeichnet, so sprechen wir auch von der Richtung g . Zwei Geraden haben entweder verschiedene oder gleiche Richtung.

1 Die beiden Schienen eines geradlinigen Eisenbahngleises haben gleiche Richtung.



D

Die Kreuzung im Bild D 7 zeigt vier Schienen. Die Schiene a und die Schiene b haben gleiche Richtung.

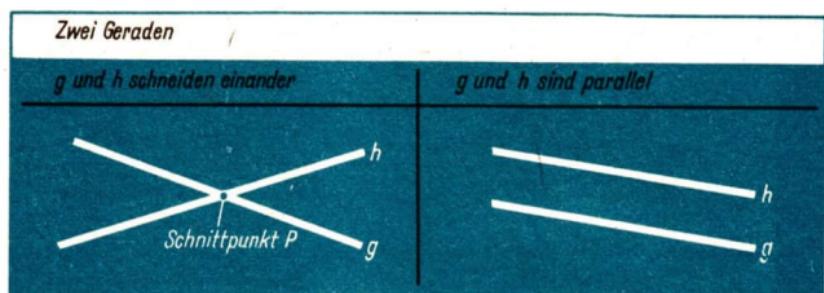
6 a) Gib weitere Schienen an, die die gleiche Richtung haben!
b) Gib Schienen an, die verschiedene Richtung haben!

¹ Auf Seite 151 werden wir den Begriff „Richtung“ näher erklären.

Wenn zwei Geraden verschiedene Richtung haben, so sagen wir:

„Die Geraden schneiden einander.“

Wenn zwei Geraden einander schneiden, so haben sie genau einen Punkt gemeinsam (Bild D 8). Diesen gemeinsamen Punkt nennen wir den **Schnittpunkt** der Geraden.



D 8

D 9

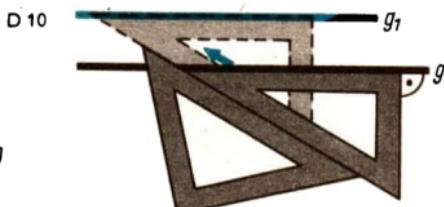
Wenn zwei Geraden gleiche Richtung haben, so sagen wir:

„Die Geraden sind **parallel**.“

Wenn zwei Geraden parallel sind, so haben sie keinen Schnittpunkt (Bild D 9).

► **Durch einen Punkt gibt es zu einer Geraden genau eine Parallele.**

Im Bild D 10 wird gezeigt, wie zu der Geraden g die Parallele g_1 gezeichnet werden kann.



Im Bild D 11 ist h die Parallele zu g durch P .

7

Zeichne zwei Geraden g und h , die einander schneiden!

Zeichne dann auf h drei Punkte A , B und C !

Zeichne durch diese Punkte jeweils die Parallelen zu g !

Bezeichne die Parallelen mit g_1 , g_2 und g_3 !

Die Geraden g , g_1 , g_2 und g_3 haben alle die gleiche Richtung.

Benutze für diese Konstruktion zwei Zeichendreiecke! Verfahre dabei so, wie es Bild D 10 zeigt!

Im Bild D 12 haben alle Geraden die Richtung g .

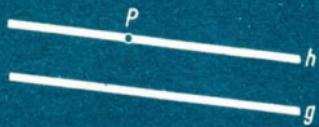
8

a) Zeichne zwei Geraden, die parallel sind!

b) Zeichne zwei Geraden, die nicht parallel sind!

Parallelen

h ist die Parallele zu *g* durch *P*



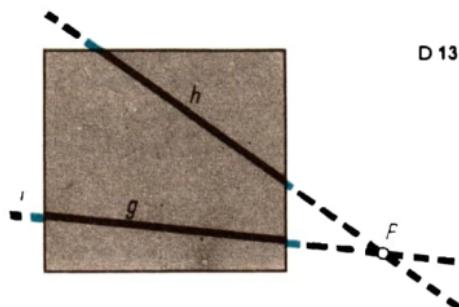
D 11

Richtung *g*



D 12

Wenn zwei Geraden einander schneiden, so kann der Schnittpunkt auch außerhalb des Zeichenblattes liegen (Bild D 13).



D 13

Zusammenfassung



Die Geraden *g* und *h* haben die gleiche Richtung.

Die Geraden *g* und *h* sind parallel.

Zwei Geraden, die parallel sind, haben keinen Schnittpunkt.



Die Geraden *g* und *h* haben verschiedene Richtung.

Die Geraden *g* und *h* schneiden einander.

Zwei Geraden, die einander schneiden, haben genau einen Schnittpunkt.

D

Aufgaben

1. Zeichne eine Gerade g !

Zeichne dann drei Punkte, die auf der Geraden g liegen!

3. Betrachte das Bild D 14!

a) Welche Punkte liegen auf der Geraden g ?

b) Welche Punkte liegen nicht auf der Geraden g ?

4. Zeichne einen Punkt P !

Zeichne dann eine Gerade g , die durch den Punkt P geht!

6. Stecke in deinem Heft mit zwei Stecknadeln eine Gerade g ab!

Zeichne dann die Gerade, die durch die Einstichstellen geht!

Gib Punkte an, die auf dieser Geraden liegen!

8. Zeichne zwei Punkte R und S !

Verbinde beide Punkte durch eine Gerade!

Gib dann einen Punkt an, der nicht auf der Geraden RS liegt!

10. Zeichne zwei Punkte A und B !

a) Zeichne eine Gerade, die durch A und B geht!

b) Zeichne eine Gerade, die durch A , aber nicht durch B geht!

c) Zeichne eine Gerade, die entweder durch A oder durch B geht!

12. Zeichne zwei Punkte P und Q !

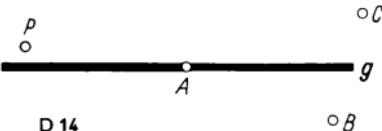
a) Gib die Richtung an, die durch die beiden Punkte festgelegt ist!

b) Welche Möglichkeiten gibt es, von Q aus die Richtung entlangzugehen?

13. Zeichne drei Geraden verschiedener Richtung!

2. Zeichne eine Gerade g !

Zeichne dann drei Punkte, die nicht auf der Geraden g liegen!



D 14

5. Zeichne einen Punkt P !

Zeichne dann eine Gerade h , die nicht durch den Punkt P geht!

7. Stecke in deinem Heft mit zwei Stecknadeln eine Gerade g ab!

Zeichne dann die Gerade, die durch die Einstichstellen geht!

Stecke eine weitere Stecknadel so ein, daß ihr Einstichpunkt nicht auf der Geraden g 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!

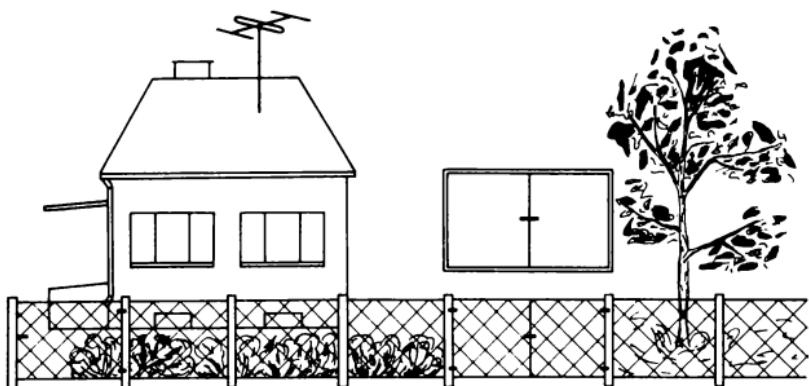
11. Zeichne zwei Punkte A und B !

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!

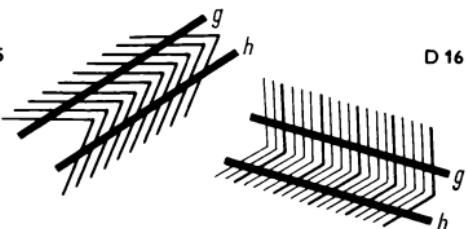
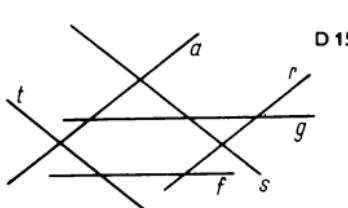
15. Nenne geometrische Figuren, bei denen zwei Seiten parallel sind!



16. Nenne geometrische Figuren, bei denen nicht je zwei Seiten parallel sind!

17. Zeichne zwei Geraden g_1 und g_2 , die verschiedene Richtung haben!
Erkläre, wann zwei Geraden gleiche Richtung haben!

18. Im Bild D 15 sind verschiedene Geraden gezeichnet. Nenne die Paare von Geraden, die gleiche Richtung haben!



D

19. Überprüfe mit Hilfe von zwei Zeichendreiecken, ob die Geraden g und h im Bild D 16 parallel sind!

20. Zeichne eine Gerade g !

Zeichne dann einen Punkt P , der nicht auf g liegt!

Zeichne die Parallele zu g durch P !

22. Zeichne eine Gerade g !

Zeichne dann einen Punkt P , der auf g liegt!

Zeichne die Senkrechte zu g durch P !

21. 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 !

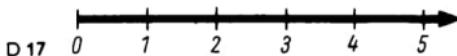
23. Zeichne eine Gerade g !

Zeichne dann einen Punkt P , der nicht auf g liegt!

Zeichne die Senkrechte zu g durch P !



- 9) Zeichne einen Zahlenstrahl und schreibe an seinen Anfangspunkt die Zahl Null (Bild D 17)!

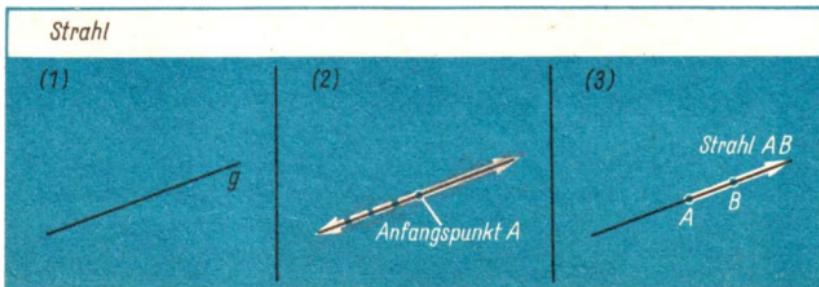


In der Geometrie verstehen wir unter dem Begriff „Strahl“ eine gerade Linie, die auf der einen Seite einen Anfangspunkt hat und auf der anderen Seite unbegrenzt ist.

Im täglichen Leben verwendet man das Wort „Strahl“ auch in einem anderen Sinn. So hat z. B. ein Wasserstrahl, der aus einem Schlauch austritt, auch einen „Anfangspunkt“. Er verläuft aber nicht in jedem Fall geradlinig und ist auch nicht unbegrenzt. Auch das Wort „Sonnenstrahl“ ist ein Beispiel für den Gebrauch des Wortes „Strahl“ in der Umgangssprache.

- 10) Zeichne eine Gerade g !
Wähle dann auf der Geraden g einen Punkt A!
Zeichne von A aus einen Teil der Geraden mit Farbstift nach!

D 18



Durch einen Punkt A, der auf einer Geraden g liegt, werden auf g zwei **Strahlen** bestimmt (Bild D 18).

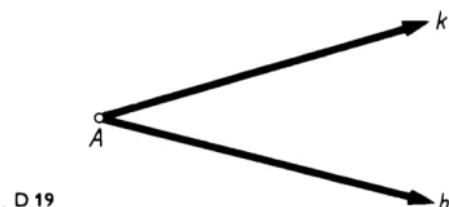
Den Punkt A nennen wir den **Anfangspunkt** beider Strahlen.

11 Zeichne einen Strahl mit dem Anfangspunkt A!

Wähle auf dem Strahl einen weiteren Punkt B!

Ist A der Anfangspunkt eines Strahls und liegt auf diesem Strahl ein Punkt B, so sprechen wir von dem Strahl AB (Bild D 18). Strahlen werden auch mit kleinen lateinischen Buchstaben bezeichnet.

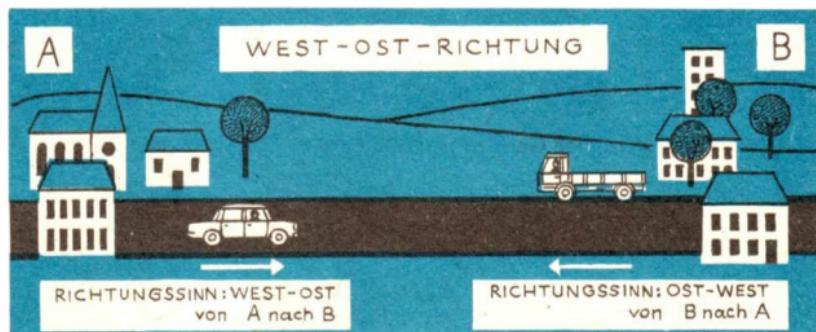
2 Im Bild D 19 sind zwei Strahlen *h* und *k* angegeben, die den gemeinsamen Anfangspunkt A haben.



12 Zeichne einen Strahl AB! Fahre mit der Bleistiftspitze den Strahl AB vom Anfangspunkt A bis zum Punkt B entlang!

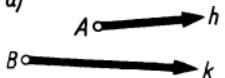
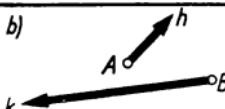
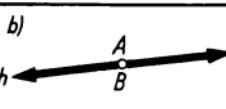
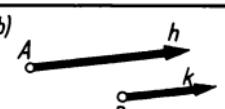
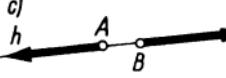
Durch die Angabe von A nach B wird auf der Geraden AB ein **Richtungssinn** festgelegt. Dieser Richtungssinn kann durch den Strahl AB veranschaulicht werden.

Wir erläutern den Begriff „Richtungssinn“ an einem Beispiel.



3 Zwei Orte A und B sind durch eine neue Straße geradlinig miteinander verbunden (Bild D 20). Diese Straße verläuft in der West-Ost-Richtung. Fährt jemand von A nach B, so sagt er: „Ich fahre in Richtung B“ und meint von West nach Ost. Diejenigen, die ihm entgegenkommen, fahren dazu entgegengesetzt.

Wir verwenden hier das Wort „Richtung“ für beide Möglichkeiten des Durchfahrens (von A nach B und von B nach A). Durch die Angabe „von A nach B“ oder „von B nach A“ wird der Richtungssinn der Bewegung angegeben. Im Bild D 21 werden verschiedene Fälle für die gegenseitige Lage von zwei Strahlen veranschaulicht.

verschiedene Richtung	gleiche Richtung – entgegengesetzter Richtungssinn	gleiche Richtung – gleicher Richtungssinn
a) 	a) 	a) 
b) 	b) 	b) 
	c) 	c) 

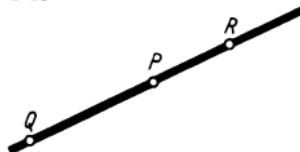
D 21

Aufgaben

1. Betrachte das Bild D 22!

Nenne zwei Strahlen, die P als Anfangspunkt haben!

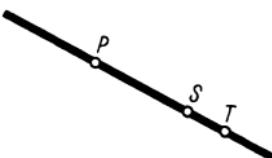
D 22



2. Betrachte das Bild D 23!

Nenne zwei Strahlen, die P als Anfangspunkt haben!

D 23



3. 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!

4. „Die Wolken ziehen von Osten nach Westen!“

Welche Angaben werden durch diese Feststellung für die Bewegung der Wolken getroffen?

5. Zeichne zwei Strahlen, die einen gemeinsamen Anfangspunkt haben!

Halbebenen, Strecken

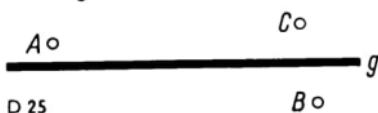
5

Jede Gerade einer Ebene unterteilt diese Ebene in zwei **Halbebenen** (Bild D 24).



Im Bild D 25 werden durch g zwei Halbebenen bestimmt. Die Punkte A und B liegen in verschiedenen Halbebenen.

Wir sagen dazu auch:

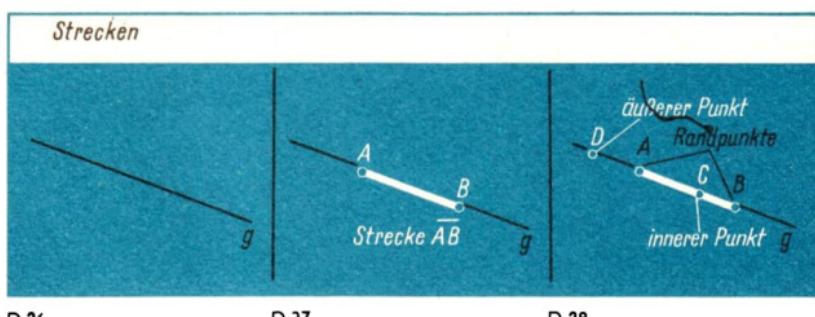


„Die Punkte A und B liegen auf verschiedenen Seiten von g .“

Dagegen liegen die Punkte A und C in der gleichen Halbebene. Wir sagen dazu auch:

„Die Punkte A und C liegen auf derselben Seite von g .“

Auf einer Geraden g liegen beliebig viele Punkte. Wir wählen davon zwei verschiedene Punkte A und B aus (Bild D 26 und D 27).



Die Punkte A und B bestimmen eine Strecke, die wir mit \overline{AB} (oder \overline{BA}) bezeichnen. Zu einer Strecke \overline{AB} gehören die Punkte A und B und alle die Punkte, die zwischen A und B liegen.

- 13) Nenne Beispiele für den Gebrauch des Wortes „Strecke“ im täglichen Leben! Welche Beispiele veranschaulichen eine Strecke im geometrischen Sinne und welche Beispiele nicht?

14

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 der Geraden g einen Punkt D , der nicht zwischen A und B liegt (Bild D 28)!

Ist \overline{AB} eine Strecke, so nennen wir die Punkte A und B **Randpunkte** der Strecke. Alle Punkte der Geraden AB , die zwischen den Punkten A und B liegen, nennen wir **innere Punkte** der Strecke \overline{AB} .

Alle Punkte der Geraden AB , die von A und B verschieden sind und nicht zwischen A und B liegen, nennen wir **äußere Punkte** der Strecke \overline{AB} .

Aufgaben

1. Zeichne eine Gerade g !

Kennzeichne dann drei Punkte A , B und C , die in derselben Halbebene liegen!

3. Zeichne eine Gerade g , die durch den Punkt A geht!

Zeichne dann von A aus zwei Strahlen, die in verschiedenen Halbebenen 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!

7. Auf einer Geraden liegen drei Punkte A , B und C .

Wieviele Strecken werden durch diese drei Punkte bestimmt?

9. Zeichne eine Gerade!

Zeichne dann auf dieser Geraden zwei Strecken mit einem gemeinsamen Randpunkt!

11. Zeichne zwei Strecken mit einem gemeinsamen Randpunkt und mit gemeinsamen inneren Punkten!

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!

4. Zeichne eine Gerade g , die durch den Punkt P geht!

Zeichne dann von P 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!

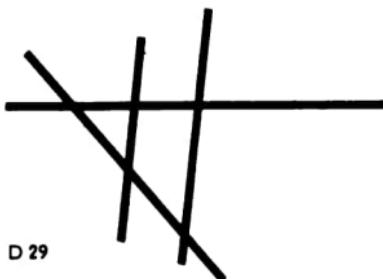
8. Auf einer Geraden liegen vier Punkte A , B , C und D .

Wieviele Strecken werden durch diese vier Punkte bestimmt?

10. Zeichne eine Gerade!

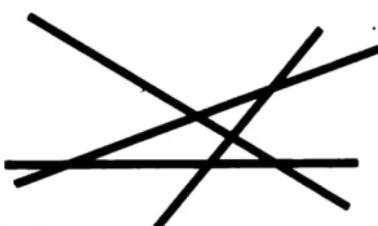
Zeichne dann auf dieser Geraden zwei Strecken ohne gemeinsamen Randpunkt!

12. Bezeichne die Schnittpunkte im Bild D 29!
Stelle alle Strecken zusammen, die du erkennst!



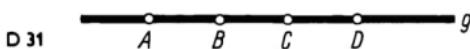
D 29

13. Bezeichne die Schnittpunkte im Bild D 30!
Stelle alle Strecken zusammen, die du erkennst!



D 30

14. In der folgenden Tabelle sind die Strecken angegeben, die von den Punkten A, B, C und D einer Geraden bestimmt werden (Bild D 31).
Vervollständige die Tabelle!



D 31

	\overline{AB}	\overline{AC}	\overline{AD}	\overline{BC}	\overline{BD}	\overline{CD}
Randpunkte	A, B					
innere Punkte		B				-
äußere Punkte			-			

D

15. Zeichne eine Gerade g!
Zeichne dann zwei Strecken \overline{PQ} und \overline{RS} , die in derselben Halbebene liegen!

17. Zeichne eine Gerade g!
Zeichne dann zu g zwei Parallelen h und k, die in derselben Halbebene liegen!

19. 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!

16. Zeichne eine Gerade g!
Zeichne dann zwei Strecken \overline{PQ} und \overline{RS} , die in verschiedenen Halbebenen liegen!

18. Zeichne eine Gerade g!
Zeichne dann zu g zwei Parallelen h und k, die in verschiedenen Halbebenen liegen!

20. Auf einer Geraden g liegen zwei Punkte C und D.
Zeichne von C und D aus senkrecht zu g zwei Parallelen, die in verschiedenen Halbebenen liegen!

Antragen und Abtragen von Strecken

6

Im Bild D 32 wird gezeigt, wie eine Strecke \overline{AB} verlängert werden kann.

15 Verlängere eine Strecke \overline{AB}

- a) über B hinaus,
- b) über A hinaus,
- c) über A und über B hinaus!

Wird eine Strecke \overline{AB} um eine Strecke \overline{PQ} verlängert, so sagen wir dazu:

„Die Strecke \overline{PQ} wird an die Strecke \overline{AB} angetragen.“

Verlängerung einer Strecke \overline{AB}



1. Fall



2. Fall



3. Fall



D 32

4 Eine Strecke \overline{PQ} soll an die Strecke \overline{AB} angetragen werden (Bild D 33).

D 33

Antragen einer Strecke



Wir verlängern die Strecke \overline{AB} über B hinaus. Dann nehmen wir die Strecke \overline{PQ} in den Zirkel und zeichnen einen Kreisbogen um B . Den Schnittpunkt des Kreisbogens mit der Verlängerung nennen wir Q .

16 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!

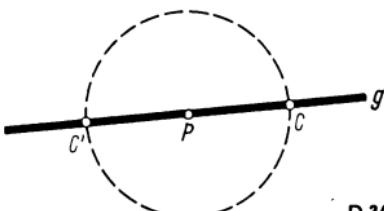
Achte darauf, daß die Mine des Zirkels richtig angespitzt und richtig in den Zirkel eingesetzt ist! Drehe den Zirkel beim Zeichnen immer mit der rechten Hand!

Im Bild D 34 wird gezeigt, wie eine Strecke \overline{AB} auf einer Geraden g von einem Punkte P aus abgetragen wird.



5 Eine Strecke \overline{AB} soll auf einer Geraden g von einem Punkte P aus abgetragen werden (Bild D 34).

Wir nehmen die Strecke \overline{AB} in den Zirkel und zeichnen damit einen Kreis um P . Der Kreis schneidet die Gerade g in zwei Punkten C und C' (lles: C-Strich).



D 34

Wir erkennen daran:

Eine Strecke kann auf einer Geraden von einem Punkte aus nach beiden Seiten abgetragen werden. Wir sagen dazu auch: „Diese Aufgabe hat zwei Lösungen.“

D

Aufgaben

1. Zeichne zwei Strecken \overline{AB} und \overline{CD} !

- Trage \overline{CD} in B an die Strecke \overline{AB} an!
- Trage \overline{CD} in A an die Strecke \overline{AB} an!
- Trage \overline{AB} in C an die Strecke \overline{CD} an!
- Trage \overline{AB} in D an die Strecke \overline{CD} an!

2. Zeichne eine Gerade AB !

Zeichne dann einen Punkt C , der nicht auf AB liegt!

Konstruiere die Parallele zu AB durch C ! Trage dann die Strecke \overline{AB} von C aus ab!

Wieviele Möglichkeiten gibt es?

Streckenmessung

7

Jede Strecke hat eine **Länge**.

Die Länge einer Strecke \overline{AB} gibt die **Entfernung** der beiden Randpunkte A und B voneinander an.



Die Strecke ist die kürzeste Verbindung zweier Punkte.



Welche Längenmaße kennst du?

Hat eine Strecke \overline{AB} eine Länge von 3 cm, so schreiben wir: $\overline{AB} = 3 \text{ cm}$. (Lies:

Die Länge der Strecke \overline{AB} beträgt 3 cm!)

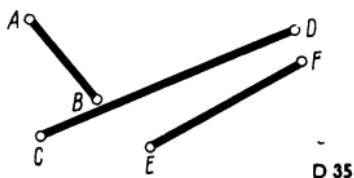
Aufgaben

1. Zeichne folgende Strecken!

- a) $\overline{AB} = 3 \text{ cm}$
- b) $\overline{CD} = 5 \text{ cm}$
- c) $\overline{EF} = 12 \text{ mm}$
- d) $\overline{GH} = 52 \text{ mm}$

3. Schätze die Länge jeder Strecke im Bild D 35!

MIß dann die Strecken und vergleiche!

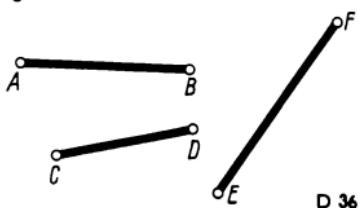


2. Zeichne folgende Strecken!

- a) $\overline{MN} = 4 \text{ cm}$
- b) $\overline{OP} = 8 \text{ cm}$
- c) $\overline{QR} = 9 \text{ mm}$
- d) $\overline{ST} = 107 \text{ mm}$

4. Schätze die Länge jeder Strecke im Bild D 36!

MIß dann die Strecken und vergleiche!



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} !

Vergleichen von Strecken

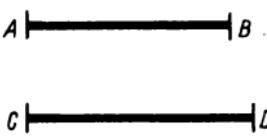
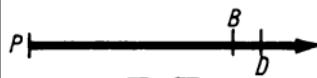
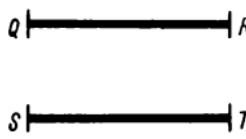
8

Wir wollen zwei Strecken \overline{AB} und \overline{CD} miteinander vergleichen. Wir können dazu die Längen der Strecken messen und dann die Längen vergleichen.

18 a) Miß die im Bild D 36 gezeichneten Strecken!

b) Ordne diese Strecken von der kleinsten zur größten!

Wir können zwei Strecken \overline{AB} und \overline{CD} auch vergleichen, ohne daß wir sie messen. Wir tragen dazu die beiden Strecken auf einem Strahl von seinem Anfangspunkt P aus ab.

Vergleichen von Strecken		
Beispiel 1		 <p>Ergebnis: $\overline{AB} < \overline{CD}$</p>
Beispiel 2		 <p>Ergebnis: $\overline{QR} = \overline{ST}$</p>

D 37

Im Bild D 37 (Beispiel 1) vergleichen wir dann die Strecken \overline{PB} und \overline{PD} miteinander. Wir finden: Die Strecke \overline{AB} ist kleiner als die Strecke \overline{CD} . Wir schreiben kurz: $\overline{AB} < \overline{CD}$.

Im Bild D 37 (Beispiel 2) werden die beiden Strecken \overline{QR} und \overline{ST} miteinander verglichen. Beim Abtragen der Strecken auf dem Strahl fallen die Punkte R und T zusammen. Wir sagen dafür: „Die Strecken \overline{QR} und \overline{ST} sind gleich groß.“

19 Auf einem Strahl h mit dem Anfangspunkt P liegen nacheinander die Punkte R , S und T .

a) Welche Strecken werden durch die Punkte P , R , S und T festgelegt?
b) Ordne diese Strecken von der kleinsten zur größten!

Aufgaben

1. Zeichne eine Strecke \overline{AB} und einen Strahl CD !

Trage auf dem Strahl CD von C aus die Strecke \overline{AB} ab!

2. Zeichne zwei Strecken \overline{AB} und \overline{CD} !

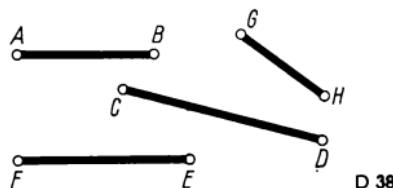
Vergleiche beide Strecken!

Gilt für deine Strecken $\overline{AB} = \overline{CD}$ oder $\overline{AB} < \overline{CD}$ oder $\overline{AB} > \overline{CD}$?

3. Vergleiche die Strecken im Bild

D 38 miteinander!

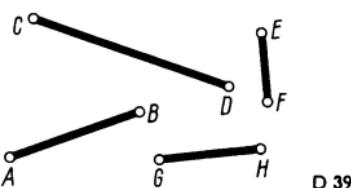
Nenne die Strecken der Größe nach! Beginne mit der kleinsten!



4. Vergleiche die Strecken im Bild

D 39 miteinander!

Nenne die Strecken der Größe nach! Beginne mit der größten!



5. Zeichne eine Strecke \overline{AB} !

a) Verdopple die Strecke nach Augenmaß!

b) Verdopple die Strecke mit Hilfe eines Zirkels!

6. 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!

7. Zeichne eine Strecke \overline{AB} ! Zeichne dann einen Strahl h mit dem Anfangspunkt P !

a) Zeichne auf dem Strahl h eine Strecke \overline{PQ} , die kleiner als \overline{AB} ist!

b) Zeichne auf dem Strahl h eine Strecke \overline{PR} , die größer als \overline{AB} ist!

c) Zeichne auf dem Strahl h eine Strecke \overline{PS} , die genauso groß wie die Strecke \overline{AB} ist!

8. Zeichne einen Strahl h mit dem Anfangspunkt P !

Lege auf h die Punkte A , B und C folgendermaßen fest: Die Entfernung von P nach A beträgt 3 cm, von P nach B 5 cm und von P nach C 7 cm!

a) Nenne alle möglichen Strecken, die hierbei entstanden sind!

b) Gib die Größe dieser Strecken an!

c) Ordne die Strecken von der kleinsten zur größten!

Gegenseitige Lage von drei Geraden und von drei Punkten

9

Wir untersuchen die gegenseitige Lage von drei Geraden.

1. Fall: Im Bild D 40a haben die drei Geraden **drei** verschiedene Schnittpunkte. Die drei Geraden haben in diesem Fall verschiedene Richtung.

2. Fall: Im Bild D 40b 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 40c haben die drei Geraden **einen** Schnittpunkt. Die drei Geraden haben in diesem Fall verschiedene Richtung. Wir sagen dafür auch: „Die drei Geraden bilden ein **Geradenbüschel**.“

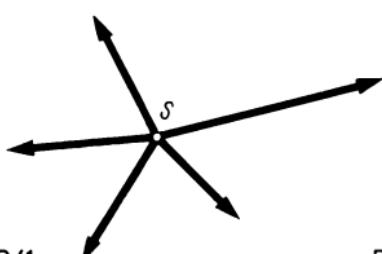
4. Fall: Im Bild D 40d haben die drei Geraden **keinen** Schnittpunkt. Die drei Geraden haben in diesem Fall alle die gleiche Richtung. Wir sagen dafür auch: „Die drei Geraden bilden ein **Parallelgeradenbüschel**.“

Drei Geraden haben je nach ihrer Lage **drei**, **zwei**, **einen** oder **gar keinen** Schnittpunkt.

23

a) Zeichne ein Geradenbüschel aus vier Geraden!

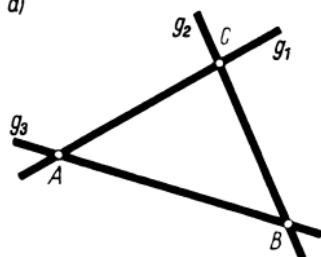
b) Zeichne ein Parallelgeradenbüschel aus vier Geraden!



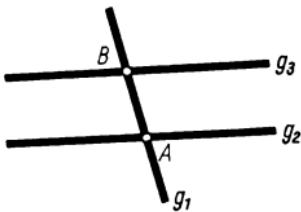
D 41

gegenseitige Lage von drei Geraden

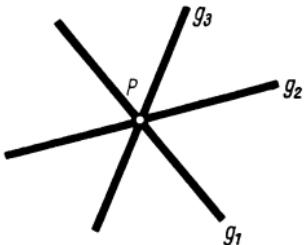
a)



b)



c)



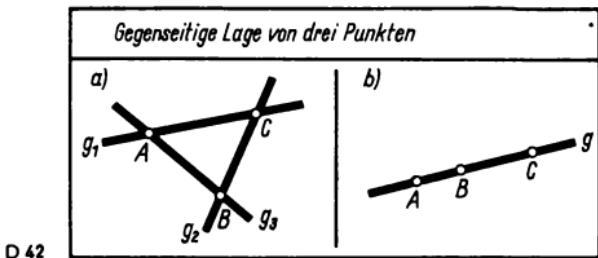
d)



D

Wenn mehrere Strahlen einen gemeinsamen Anfangspunkt haben, so sagen wir, die Strahlen bilden ein **Strahlenbüschel** (Bild D 41).

Durch drei Punkte können wir je nach ihrer Lage drei Geraden oder nur eine Gerade zeichnen.



1. Fall: Im Bild D 42a können wir durch die drei Punkte drei verschiedene Geraden zeichnen.

2. Fall: Im Bild D 42b können wir durch die drei Punkte nur genau eine Gerade zeichnen.

Drei Punkte A, B und C, die nicht auf einer und derselben Geraden liegen, bestimmen ein **Dreieck**.

Aufgaben

D

1. Welche Möglichkeiten gibt es für die gegenseitige Lage zweier Geraden einer Ebene?
2. Zeichne ein Strahlenbüschel aus sieben Strahlen!
3. a) Zeichne fünf Geraden, die ein Geradenbüschel bilden!
b) Zeichne fünf Geraden, die ein Parallelgeradenbüschel bilden!
c) Zeichne fünf Strahlen, die ein Strahlenbüschel bilden!
4. 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?
5. Zeichne drei Punkte, die nicht auf einer Geraden liegen! Verbinde dann je zwei Punkte miteinander!
6. Zeichne vier Punkte, die nicht auf einer Geraden liegen! Verbinde dann je zwei Punkte miteinander!

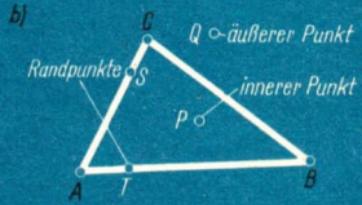
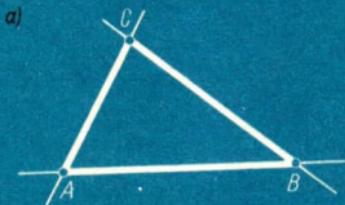
Dreiecke

10

Im Bild D 43a nennen wir die Punkte A, B und C **Eckpunkte** des Dreiecks ABC.
Die Strecken \overline{AB} , \overline{BC} und \overline{CA} nennen wir **Seiten** des Dreiecks ABC.

D 43

Dreiecke



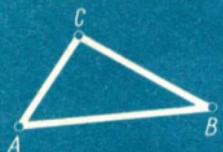
Alle Punkte, die auf den Seiten eines Dreiecks liegen, nennen wir **Randpunkte** des Dreiecks.

Im Bild D 43b werden Randpunkte, innere Punkte und äußere Punkte eines Dreiecks veranschaulicht.

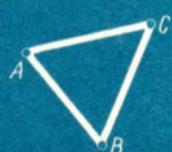
D 44

Einteilung der Dreiecke

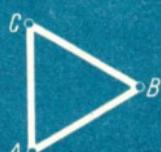
unregelmäßig



gleichschenklig



gleichseitig



D

21 Vergleiche im Bild D 44 jeweils die Seiten eines Dreiecks miteinander!

Dreiecke, in denen alle Seiten verschieden lang sind, nennen wir **unregelmäßige** Dreiecke.

Dreiecke, in denen zwei Seiten gleich lang sind, nennen wir **gleichschenklige** Dreiecke.

Dreiecke, in denen alle drei Seiten gleich lang sind, nennen wir **gleichseitige** Dreiecke.

22 Begründe, daß jedes gleichseitige Dreieck auch gleichschenklig ist!

Verschiebungen und Verschiebungspfeile

11

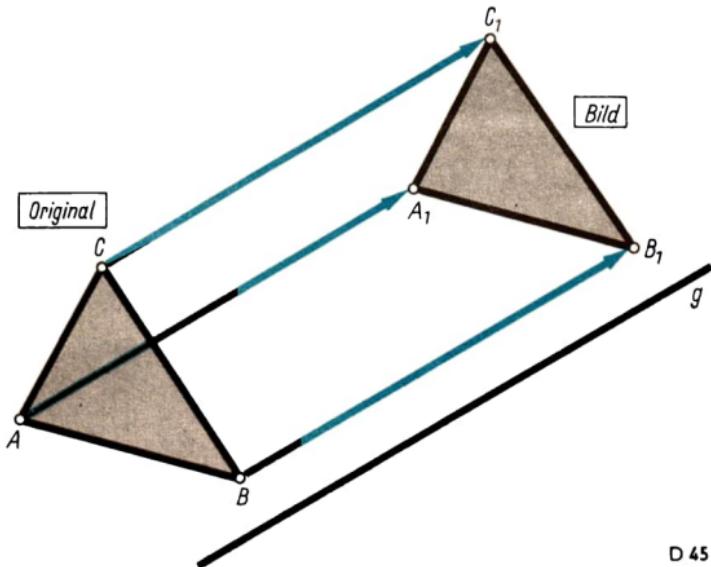


- 23 Beobachte die Bewegung beim Öffnen einer Schiebetür oder eines Schiebefensters!

Gib weitere Beispiele für Bewegungen dieser Art an!

Wir sprechen bei einer derartigen Bewegung von einer **Verschiebung** des Gegenstandes. Eine Verschiebung erfolgt stets in einer bestimmten Richtung nach einem vorgegebenen Richtungssinn.

- 6 Das Bild D 45 zeigt eine Verschiebung eines Dreiecks ABC in Richtung der Geraden g .



D 45

Das Dreieck $A_1B_1C_1$ (sprich: A-Eins-B-Eins-C-Eins) ist das **Bild** des Dreiecks ABC bei dieser Verschiebung. Das Dreieck ABC selbst nennen wir das **Original**. Ebenso ist zum Beispiel der Punkt A_1 Bild des Punktes A und die Strecke $\overline{A_1B_1}$ Bild der Strecke \overline{AB} bei dieser Verschiebung.

Wir sagen auch: „Die Dreiecke ABC und $A_1B_1C_1$ entsprechen einander.“

Im Bild D 45 können wir feststellen:

Dem Punkt A entspricht der Punkt A_1 .

Dem Punkt B entspricht der Punkt B_1 .

Der Strecke \overline{AC} entspricht die Strecke $\overline{A_1C_1}$.

24 a) Stelle weitere Punkte und Strecken zusammen, die einander entsprechen!

b) Vergleiche die Längen entsprechender Strecken!

Im Bild D 45 können wir feststellen:

Die Geraden AB und A_1B_1 sind zueinander parallel.

Die Geraden AC und A_1C_1 sind zueinander parallel.

Die Geraden BC und B_1C_1 sind zueinander parallel.

25 Untersuche den Richtungssinn der Strahlen a) AB und A_1B_1 ; b) BC und B_1C_1 ; c) AC und A_1C_1 !

5 ▶ Bei einer Verschiebung

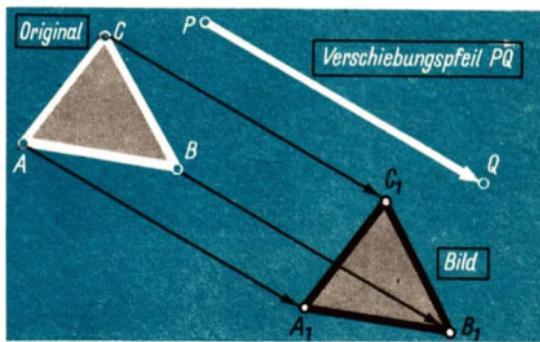
sind entsprechende Geraden parallel,

sind entsprechende Strecken gleich lang,

haben entsprechende Strahlen gleichen Richtungssinn.

Im Bild D 46 ist das Dreieck $A_1B_1C_1$ das Bild eines Dreiecks ABC bei einer Verschiebung. Entsprechende Punkte sind durch Pfeile verbunden. Die Pfeilspitze weist immer auf den Bildpunkt. Wir bezeichnen die Pfeile mit $\overrightarrow{AA_1}$, $\overrightarrow{BB_1}$ und $\overrightarrow{CC_1}$.

D



D 46

26 Vergleiche die Pfeile im Bild D 46!

a) Sind die Pfeile zueinander parallel?

b) Was kannst du über den Richtungssinn der Pfeile sagen?

c) Miß die Länge eines jeden Pfeils!



- 6 Pfelle, die entsprechende Punkte bei einer Verschiebung verbinden, sind parallel, sind gleich lang und haben gleichen Richtungssinn.

Eine Verschiebung ist durch die Angabe eines einzigen **Verschiebungspfeiles** bestimmt. Der Verschiebungspfeil legt die Richtung, den Richtungssinn und die **Verschiebungsweite** fest.

Sind ein Dreieck und ein Verschiebungspfeil gegeben, so können wir das Bild des Dreiecks mit Hilfe von Zirkel und Lineal konstruieren.

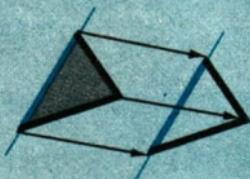


7 Gegeben sei ein Dreieck ABC und der Verschiebungspfeil \vec{PQ} .

- 1) Wir zeichnen durch die Punkte A , B und C Strahlen. Diese Strahlen müssen zu der Geraden PQ parallel sein, und sie müssen den gleichen Richtungssinn wie der Verschiebungspfeil \vec{PQ} haben.
- 2) Wir tragen auf den Strahlen jeweils vom Anfangspunkt aus die Strecke \overline{PQ} ab. Wir erhalten so die Punkte A_1 , B_1 und C_1 .
- 3) Wir verbinden die Punkte A_1 , B_1 und C_1 miteinander und erhalten das Dreieck $A_1B_1C_1$.

Zusammenfassung

Bei einer Verschiebung stellen wir fest:



Entsprechende Strecken sind gleich lang. Sie liegen auf parallelen Geraden.



Die Verbindungsstrecken entsprechender Punkte sind gleich lang. Sie liegen auf parallelen Strahlen mit gleichem Richtungssinn.

Eine Verschiebung ist durch die Angabe eines einzigen Verschiebungspfeiles bestimmt.

Aufgaben

1. Zeichne ein Dreieck RST !

a) Bestimme das Bild des Dreiecks bei einer beliebig gewählten Verschiebung \vec{PQ} !

b) Stelle in einer Tabelle einander entsprechende Punkte und Seiten zusammen!

2. Zeichne ein Dreieck ABC ! Zeichne dann einen Verschiebungspfeil \vec{PQ} parallel zu der Geraden AB !

a) Bestimme das Bild des Dreiecks ABC bei der Verschiebung \vec{PQ} !

b) Stelle in einer Tabelle einander entsprechende Punkte und Seiten zusammen!

3. Zeichne vier Punkte A , B , C und D ! Zeichne dann einen Verschiebungspfeil \vec{PQ} nach deiner Wahl ein!

a) Bestimme die Bilder A_1 , B_1 , C_1 und D_1 bei der Verschiebung \vec{PQ} !

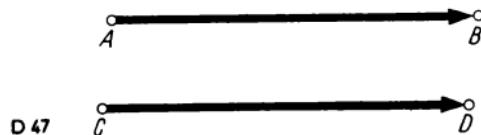
b) Untersuche die gegenseitige Lage

der Geraden AB mit ihrer Bildgeraden A_1B_1 ,

der Geraden BC mit ihrer Bildgeraden B_1C_1 ,

der Geraden DA mit ihrer Bildgeraden D_1A_1 !

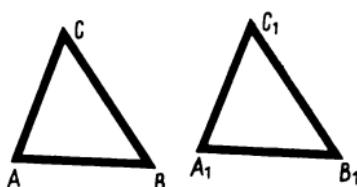
4. Vergleiche die beiden Pfeile \vec{AB} und \vec{CD} im Bild D 47! Welche Beziehungen bestehen zwischen ihnen?



D

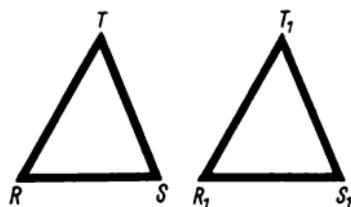
5. Das Dreieck $A_1B_1C_1$ im Bild D 48 ist das Bild des Dreiecks ABC bei einer Verschiebung. Gib die Verschiebungsweite an!

D 48



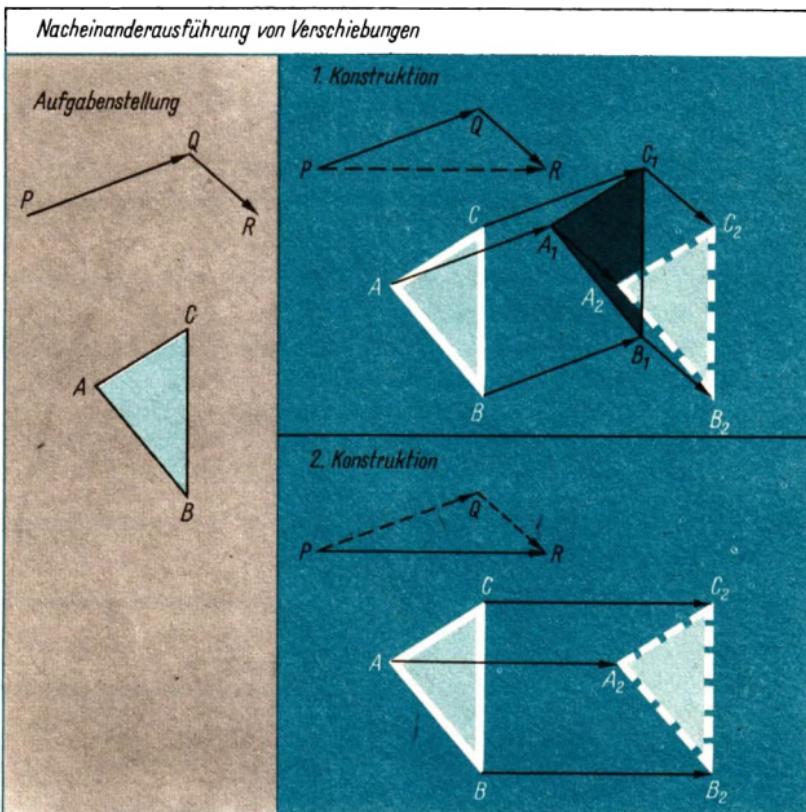
6. Das Dreieck $R_1S_1T_1$ im Bild D 49 ist das Bild des Dreiecks RST bei einer Verschiebung. Gib die Verschiebungsweite an!

D 49



Nacheinanderausführung von Verschiebungen

12



Im Bild D 50 ist ein Dreieck ABC gegeben. Durch die Pfeile \vec{PQ} und \vec{QR} sind zwei Verschiebungen festgelegt. Wir führen zuerst die Verschiebung \vec{PQ} aus und erhalten dabei das Dreieck $A_1B_1C_1$.

Dann führen wir die Verschiebung \vec{QR} aus und erhalten das Dreieck $A_2B_2C_2$.

Wir sagen: „Die Verschiebungen \vec{PQ} und \vec{QR} werden **nacheinander ausgeführt**.“

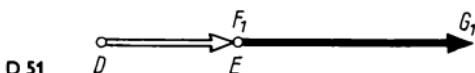
Wir können diese Konstruktion auch kürzer ausführen. Wir führen die Verschiebung \vec{PR} aus und erhalten dabei sofort das Bilddreieck $A_2B_2C_2$.

► **Die Nacheinanderausführung zweier Verschiebungen kann auch durch eine einzige Verschiebung angegeben werden.**

Zwei gegebene Verschiebungen, die nacheinander auszuführen sind, können in derselben Richtung erfolgen.

Auf ein Dreieck ABC sind die Verschiebungen \vec{DE} und \vec{FG} anzuwenden. Die Geraden DE und FG sollen die gleiche Richtung haben. Wir tragen zunächst den Verschiebungspfeil \vec{FG} im Punkte E an den Verschiebungspfeil \vec{DE} an. Wir erhalten den Punkt G_1 (Bild D 51).

Wir bestimmen jetzt das Bild des Dreiecks ABC bei der Verschiebung \vec{DG}_1 .



Aufgaben

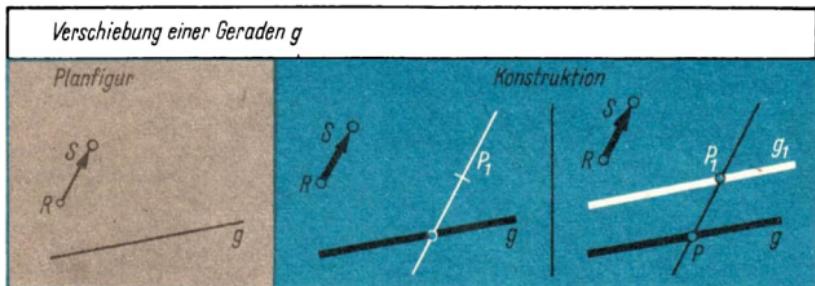
1. Zeichne eine Strecke $\overline{AB} = 5 \text{ cm}$! Lege dann Verschiebungen \vec{PQ} und \vec{QR} fest.
 - a) Bestimme das Bild der Strecke bei der Verschiebung \vec{PQ} !
 - b) Bestimme das Bild der Strecke bei der Verschiebung \vec{QR} !
 - c) Bestimme das Bild der Strecke bei der Verschiebung \vec{PR} !
2. Zeichne eine Strecke $\overline{CD} = 4 \text{ cm}$! Zeichne dann Verschiebungspfeile \vec{FG} und \vec{DE} wie im Bild D 51!
Bestimme das Bild der Strecke \overline{CD} bei der Verschiebung \vec{DG}_1 !
3. Zeichne auf Zeichenkarton ein unregelmäßiges Dreieck ABC ! Schneide es aus! Übertrage das Dreieck ins Heft! Zeichne dann den Verschiebungspfeil \vec{AB} ! Führe nun mit Hilfe deiner Schablone die Verschiebung \vec{AB} aus! Zeichne das Dreieck $A_1B_1C_1$!
4. Übertrage das Dreieck aus Aufgabe 3 ins Heft! Zeichne einen Verschiebungspfeil \vec{AQ} in Richtung der Geraden AB ! Die Verschiebungsweite beträgt 4 cm. Zeichne dann einen Verschiebungspfeil \vec{QR} ebenfalls in Richtung der Geraden AB ! Die Verschiebungsweite von \vec{QR} beträgt 4,5 cm. Führe mit Hilfe der Schablone die Verschiebung \vec{PR} aus! Zeichne dann das Dreieck $A_1B_1C_1$!

D

Streifen

13

- 8 Wir wollen das Bild einer Geraden bei einer Verschiebung bestimmen (Bild D 52).



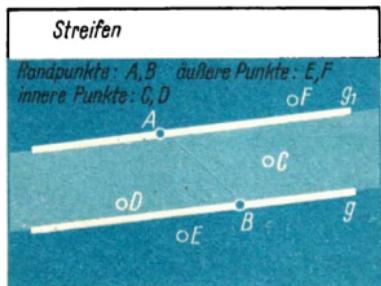
D 52

Wir zeichnen die Gerade g und einen Verschiebungspfeil RS . Dann kennzeichnen wir auf der Geraden einen Punkt P . Wir bestimmen nun das Bild P_1 des Punktes P bei der Verschiebung $\overset{\rightarrow}{RS}$. Durch den Punkt P_1 zeichnen wir die Parallele zu g . Diese Parallele ist das Bild g_1 der Geraden g .

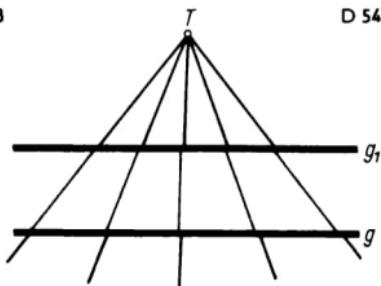
- 8 Wir nennen eine Figur, die aus zwei parallelen Geraden besteht, einen Streifen.

- 27 Nenne Beispiele zur Veranschaulichung eines Streifens!

Im Bild D 53 werden Randpunkte, innere Punkte und äußere Punkte eines Streifens veranschaulicht.



D 53



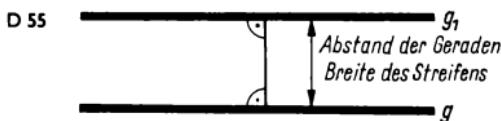
Wird ein Streifen von den Geraden eines Büschels geschnitten, so werden durch die Schnittpunkte auf den Geraden des Büschels Strecken bestimmt. Im Bild D 54 wurden diese Strecken blau gekennzeichnet.

Zeichne einen Streifen! Zeichne dann ein Geradenbüschel, von dem einige Geraden den Streifen schneiden!

Vergleiche die Strecken miteinander, die durch den Streifen auf den Geraden bestimmt sind!

Unter allen diesen Strecken gibt es eine Strecke, deren Länge am kleinsten ist. Diese kürzeste Strecke steht senkrecht auf den beiden Parallelen. Die Länge dieser Strecke gibt die Breite des betreffenden Streifens an.

Wir sprechen auch vom **Abstand** der parallelen Geraden (Bild D 55).

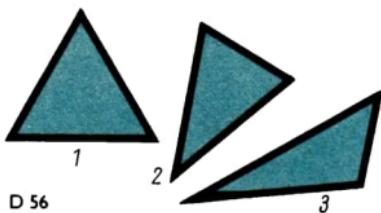


Aufgaben zur Übung und Wiederholung

1. Zeichne einen Streifen, bei dem die Geraden einen Abstand von 3 cm haben!
2. Zeichne einen Streifen mit der Breite 4 cm!
3. Zeichne eine Gerade g ! Zeichne dann auf der Geraden g einen Verschiebungspfeil \vec{PQ} ein!
Bestimme das Bild der Geraden g bei der Verschiebung \vec{PQ} !
Was stellst du fest?
4. Wie muß eine Verschiebung ausgeführt werden, damit das Bild einer Geraden auf sich selbst zu liegen kommt?
5. 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?
6. Zeichne zwei Geraden g und h , die einander schneiden!
Bestimme das Bild von g und h bei einer Verschiebung in Richtung der Geraden g !
7. Zeichne zwei Geraden, die einander in S schneiden!
Wähle einen Punkt S_1 , der auf keiner der beiden Geraden liegt!
Bestimme die Bilder der Geraden bei der Verschiebung $\vec{SS_1}$!
8. Zeichne zwei Streifen, die senkrecht aufeinander stehen!
Welche Eigenschaften besitzt das Viereck, das durch die Schnittpunkte bestimmt wird?
9. Zeichne zwei Streifen gleicher Breite, die einander nicht schneiden!

D

10. Vergleiche jeweils die Seiten der Dreiecke im Bild D 56! Was sind das für Dreiecke?

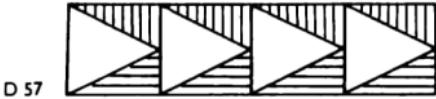


11. Zeichne einen Verschiebungspfeil \vec{PQ} !

- Bestimme das Bild eines spitzen Winkels bei der Verschiebung \vec{PQ} !
- Bestimme das Bild eines stumpfen Winkels bei der Verschiebung \vec{PQ} !
- Bestimme das Bild eines rechten Winkels bei der Verschiebung \vec{PQ} !

12. Zeichne einen Streifen! Zeichne im Innern des Streifens eine Gerade so, daß zwei Streifen gleicher Breite entstehen!

13. Gib die Verschiebung an, bei der das Muster im Bild D 57 entsteht!



14. Beschreibe die gegenseitige Lage der Geraden jeweils mit anderen Worten!

- Zwei Geraden g und h haben gleiche Richtung.
- Zwei Geraden g und h haben verschiedene Richtung.

15. Zeichne zwei Geraden, die zueinander parallel sind!

Trage auf einer Geraden die Strecke $\overline{AB} = 3 \text{ cm}$ ab!

Trage dann auf der anderen Geraden die Strecke $\overline{CD} = 5 \text{ cm}$ ab!

16. 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!

17. Zeichne zwei Strecken \overline{AB} und \overline{CD} , die die gleiche Richtung haben!

Die Strecke \overline{AB} soll eine Länge von 3 cm , die Strecke \overline{CD} eine Länge von 5 cm haben!

18. Zeichne einen Strahl h !

Zeichne dann einen zweiten Strahl k mit dem gleichen Richtungssinn wie der Strahl h !

19. Im Bild D 58 sind drei Punkte A, B und C gegeben, die auf einer Geraden g liegen.

Nenne zwei Strahlen mit verschiedenen Anfangspunkten, die den gleichen Richtungssinn haben!



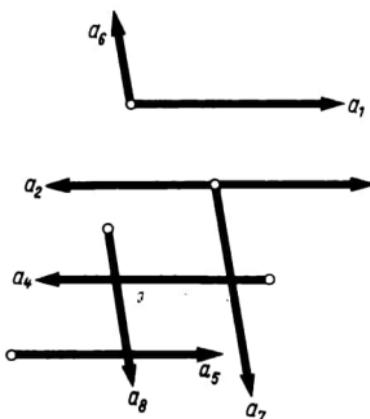
20. Im Bild D 58 sind drei Punkte A, B und C gegeben, die auf einer Geraden g liegen.

Nenne zwei Strahlen mit verschiedenen Anfangspunkten, die verschiedenen Richtungssinn haben!

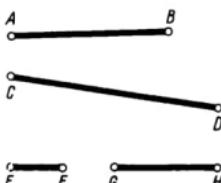
21. Im Bild D 59 sind verschiedene Strahlen angegeben.

Gib alle Paare von Strahlen an, die den gleichen Richtungssinn haben!

D 59



D 60



22. Ermittle die folgenden Angaben für die Tabelle aus Bild D 60!

D

	\overline{AB}	\overline{CD}	\overline{EF}	\overline{GH}
Länge der Strecke nach Augenmaß in mm				
Länge der Strecke (Meßergebnis) in mm				

23. Zeichne ein Dreieck ABC!

- Zeichne drei innere Punkte ein!
- Zeichne drei Randpunkte ein!
- Zeichne drei äußere Punkte ein!

24. Zeichne ein gleichschenkliges Dreieck! Nenne verschiedene Gegenstände, an denen du gleichschenklige Dreiecke erkennst!

Register

Wie findest du was?

A

B

C

D

Z

- Abrunden** **B Seite 58**
- Abschätzung** **C Seite 95**
- Abstand** **D Seite 171**
- Abtragen** **D Seite 157**
- Addieren**
 - von drei Summanden **C Seite 76** (> 2).
A Seite 9 (> 3)
 - von zwei Summanden **A Seite 9** (> 2)
- Additionssystem** **A Seite 51**
- Anfangspunkt** **D Seite 151**
- Angenähert gleich** **B Seite 55** (> 1)
- Antragen** **D Seite 156**
- Aufrunden** **B Seite 58**
- Ausführbarkeit**
 - der Division **A Seite 11** (> 7).
C Seite 124 (> 14)
 - der Subtraktion **A Seite 9** (> 4).
C Seite 97 (> 6)
- Außere Punkte**
 - eines Dreiecks **D Seite 163**
 - einer Strecke **D Seite 154**
 - eines Streifens **D Seite 170**
- Bild** **D Seite 165**
- Billion** **A Seite 43**
- Breite** **D Seite 171**
- Deka** **A Seite 48**
- Dekadisches Positionssystem** **A Seite 48**
- Dekadisches Stellenwertsystem** **A Seite 8, 48**
- Dekadisches System** **A Seite 48**
- Dezimeter** **A Seite 26**
- Dezitonnen** **A Seite 40**
- Differenz** **A Seite 9**

- Distributivgesetz** **C Seite 106** (> 11)
- Dividende** **A Seite 11**
- Dividieren**
 - einer Differenz **C Seite 123** (> 13)
 - einer Summe **C Seite 122** (> 12)
 - von natürlichen Zahlen **A Seite 11** (> 7)
- Divisor** **A Seite 11**
- Dreieck** **D Seite 162**
 - gleichschenkliges **D, D Seite 163**
 - gleichseitiges **D, D Seite 163**
 - unregelmäßiges **D, D Seite 163**
- Dreiviertel** **C Seite 136**
- Drittel** **C Seite 134**
- Ebene** **D Seite 143**
- Eckpunkte eines Dreiecks** **D Seite 163**
- Einheit** **B Seite 63**
- Entfernung** **D Seite 158**
- Entsprechende**
 - Geraden **D Seite 165** (> 5)
 - Strahlen **D Seite 165** (> 5)
 - Strecken **D Seite 165** (> 5)
- Entspricht** **B Seite 68, D Seite 165**
- Faktor** **A Seite 11**
- Flächenmaßeinheiten** **C Seite 120**
- Fortlaufende Ungleichung** **B Seite 62**
- Fünfersystem** **A Seite 49**
- Fünfstellige Zahlen** **A Seite 30**
- Geht durch** **D Seite 144**
- Genau ein** **D Seite 144** (> 2)
- Gerade** **D Seite 143**
- Geradenbüschel** **D Seite 161**

Geradezahlregel **B** Seite 58

Gramm **A** Seite 40

Größer **A** Seite 5

Grundziffer **A** Seite 48

Halb **C** Seite 134

Halbebene **D** Seite 153

Halbkreis **C** Seite 135

Innere Punkte

— eines Dreiecks **D** Seite 163

— einer Strecke **D** Seite 154

— eines Streifens **D** Seite 170

Länge **D** Seite 158

Liegt auf **D** Seite 144

Kilogramm **A** Seite 40

Kilometer **A** Seite 26

Kleiner **A** Seite 5

Kreis **C** Seite 135

Masse **A** Seite 40

Maßstab **B** Seite 69

Meter **A** Seite 26

Milliarde **A** Seite 42

Milligramm **A** Seite 40

Millimeter **A** Seite 26

Million **A** Seite 42

Minuend **A** Seite 9

Multiplikation von

— drei Faktoren **A** Seite 11 (> 6)

C Seite 104 (> 8)

— zwei Faktoren **A** Seite 11 (> 5)

Multiplizieren

— zweistelliger Z. **C** Seite 110

— dreistelliger Z. **C** Seite 114

— mit Vielfachen von 10 **C** Seite 107, 108

Nachfolger **A** Seite 7 (> 1), **A** Seite 47 (> 8)

Näherungswert **B** Seite 56

Nicht lösbar **C** Seite 126

Original **D** Seite 165

Parallele **D** Seite 146 (> 3)

Parallelgeradenbüschel **D** Seite 161

Potenz **A** Seite 14, **C** Seite 119

Potenzschreibweise **C** Seite 119

Produkt **A** Seite 11

Punkt **D** Seite 148

Quadratmeter **C** Seite 120

Quadratzentimeter **C** Seite 120

Quotient **A** Seite 11

Randpunkte

— eines Dreiecks **D** Seite 163

— einer Strecke **D** Seite 154

— eines Streifens **D** Seite 170

Rechteck **C** Seite 134

Richtung **D** Seite 145, 151

Richtungssinn **D** Seite 151

Römische Zahlenzeichen **A** Seite 50

Rund **B** Seite 56 (> 1)

Schnittpunkt **D** Seite 146

Selten eines Dreiecks **D** Seite 163

Stellenwert **A** Seite 48

Strahlen **D** Seite 150

Strahlenbüschel **D** Seite 162

Strecke **D** Seite 153, 158 (> 4)

Streckendiagramm **B** Seite 64

Streifen **D** Seite 170 (> 8)

Subtrahend **A** Seite 9

Summand **A** Seite 9

Summe **A** Seite 9

Teilbar **C** Seite 124, 132

Teller **C** Seite 124, 132

Tonne **A** Seite 40

Überschlag **C** Seite 95

Veranschaulichung von Z. **B** Seite 63

Verbindungsgerade **D** Seite 144

Vergleich von Zahlen **A** Seite 5

Verschiebung **D** Seite 164, 165 (> 5)

Verschiebungspfeil **D** Seite 166 (> 6)

Verschiebungsweite **D** Seite 165

Viertel **C** Seite 135

Viertelkreis **C** Seite 135

Vorgänger **A** Seite 7, **A** Seite 47 (> 9)

Zahlen

— gerade Z. **B** Seite 57

— gerundete Z. **B** Seite 58

— ungerade Z. **B** Seite 57

Zahlenstrahl **B** Seite 63

Zehnerpotenz **A** Seite 60

Zehnersystem **A** Seite 48

Zentimeter **A** Seite 26

Zugeordnet **B** Seite 66, 71

Zweiersystem **A** Seite 49

A

B

C

D

Z

Bildnachweis

Bild A 4: Volk und Wissen (Archiv)

Bild A 5: Kühne (Pressebild, Berlin) und Wolf Mucke, Leipzig

Bild Seite 99: Paul Winkler, Dresden und Zentralbild

Bild B 7: Peter Wentkowski, Berlin

Bild B 22: Zeitschrift „Technikus“, Heft 9/1966

Bei Empfang und Abgabe des Lehrbuches vom Schüler auszufüllen				
Lfd. Nr.	Name	Schuljahr	Zustand des Buches	
			bei Empfang	bei Abgabe
1		19__/__	neu	
2		19__/__		
3		19__/__		
4		19__/__		

A

Die Folge der natürlichen Zahlen

B

Näherungswerte, graphische Darstellungen

C

**Die vier Grundrechenoperationen
mit natürlichen Zahlen**

D

Geometrische Grundbegriffe

Z

Register

00 04 06-4
1.90