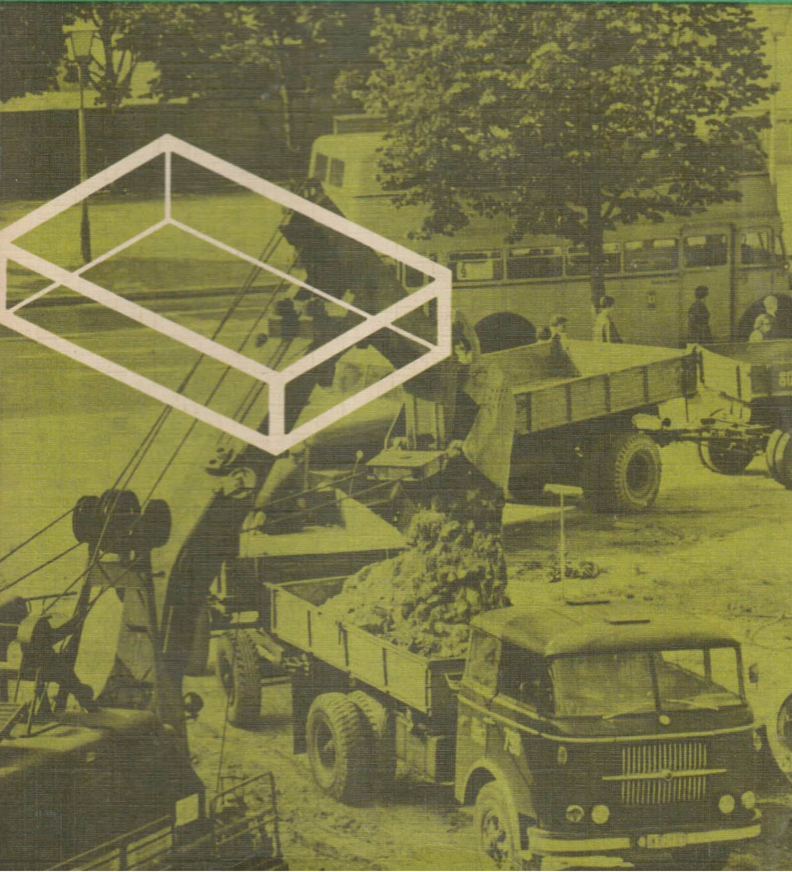
MATHEMATIK 5



MATHEMATIK

Lehrbuch für Klasse 5

Volk und Wissen Volkseigener Verlag Berlin
1976

Autoren:
Jochen Kreusch — Kapitel A und C
Rudolf Fritz — Kapitel B und D
Wissenschaftliche Betreuung:
Prof. Dr. Dieter Ilse
Dr. Werner Tietz

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

9. Auflage
Ausgabe 1968
Lizenz Nr. 203 · 1000/75 (DN 000501-9)
LSV 0681
Redaktion: Ingrid Fabian
Zeichnungen: Heinz Grothmann, Rudolf Peschel
Typografische Gestaltung: Atelier VWV
Printed in the German Democratic Republic
Gesamtherstellung: Grafischer Großbetrieb Völkerfreundschaft Dresden (III/9/1)
Gesetzt aus der Gill
Redaktionsschluß: 24. April 1975
Bestell-Nr. 7300107
Schulpreis DDR: 1,85

Erläuterungen zur Arbeit mit dem Buch

Der Lehrstoff wurde in die Kapitel A, B, C und D aufgegliedert. Zu jedem Kapitel gehört ein Inhaltsverzeichnis.

Die Kapitel wurden wiederum in numerierte Lerneinheiten unterteilt.

Am Rand jeder Seite findest du eine farbige Marke. Sie soll dir helfen, die einzelnen Kapitel schnell aufzufinden. Das Vorsatz enthält eine Übersicht über den Inhalt des Buches.

Innerhalb der einzelnen Lerneinheiten werden Beispiele, Aufträge und Merksätze durch folgende Zeichen besonders hervorgehoben:

■ Beispiele

● Aufträge

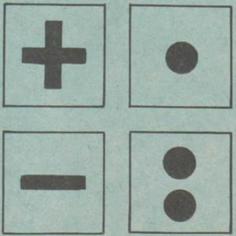
▶ Merksätze

Beispiele, Aufträge und Merksätze sind numeriert.

Am Ende der Lerneinheiten findest du einen Hinweis darauf, welche Aufgaben zu dem soeben behandelten Stoff gehören. Die Aufgaben stehen dann in den Kapiteln a, b, c und d im zweiten Teil des Buches.

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.


Soemtron



A. Die vier Grundrechenoperationen mit natürlichen Zahlen

Zur Wiederholung
1

Für natürliche Zahlen a und b gilt stets:
Entweder $a > b$ oder $a = b$ oder $a < b$.

1 Vergleiche die folgenden Zahlen miteinander und setze das richtige Zeichen ($<$, $=$, $>$)!

a) 1 112 und 1 134;
b) 475 und 475;
c) 218 und 217;
d) 325 und 326

$\boxed{1}$ Wir vergleichen 218 mit 217. $218 > 217$
217 ist Vorgänger von 218, denn $218 = 217 + 1$.

1 **Der Nachfolger von a ist $a + 1$. Es ist $a < a + 1$.**
Der Vorgänger von a ($a \neq 0$) ist $a - 1$. Es ist $a > a - 1$.

(2) Übertrage in dein Heft und vervollständige die Tabelle!

$a-1$		15		0			
a	3				1 000		119
$a+1$			1			273	

Aufgaben a 1 bis 15

2

[2] Wir können jede Zahl als Summe von mindestens zwei Summanden darstellen.

a) $2 = 1 + 1$; $13 = 7 + 6$; $346 = 310 + 35 + 1$

b) $346\,085 = 300\,000 + 40\,000 + 6\,000 + 80 + 5$
$= 3 \cdot 100\,000 + 4 \cdot 10\,000 + 6 \cdot 1\,000 + 0 \cdot 100 + 8 \cdot 10 + 5 \cdot 1$
$= 3 \cdot 10^5 + 4 \cdot 10^4 + 6 \cdot 10^3 + 0 \cdot 10^2 + 8 \cdot 10^1 + 5 \cdot 1$

Beispiel **2 b** zeigt eine Zerlegung in Summanden, die Vielfache von 1; 10; 100; 1 000; ... sind. „346 085" ist die Darstellung dieser in Summanden zerlegten Zahl im dekadischen Positionssystem. Zur Darstellung der Zahlen können wir auch eine Stellentafel benutzen.

(3) **a)** Trage folgende Zahlen in eine Stellentafel ein:
3 005 677; 91 905; 52; 376 008; 425!

b) Erläutere folgende Darstellungen!

10^2	10	
100	10	1
	5	7

2^5	2^4	2^3	2^2	2^1	
32	16	8	4	2	1
1	1	1	0	0	1

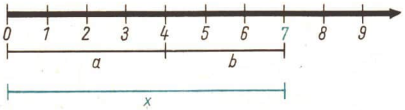
5^3	5^2	5^1	
125	25	5	1
	2	1	2

Aufgaben a 16 bis 18

Addition natürlicher Zahlen

3

Bild A 1 veranschaulicht die Addition zweier natürlicher Zahlen.



$4 + 3 = 7$

A 1

2 **Zu natürlichen Zahlen a und b gibt es stets genau eine natürliche Zahl x, die die Summe der Zahlen a und b ist: $a + b = x$.**

a und b heißen in dieser Gleichung Summanden, $a + b$ bzw. x heißt Summe.

4 Berechne die Summen!

a) 4 642 + 229	b) 9 768 + 223	c) 4 369 + 3 312
2 748 + 5 634	3 101 + 5 248	5 246 + 815

Es gibt auch Additionsaufgaben mit mehr als zwei Summanden.

$23 + 56 + 11 + 4 = c$; $144 + 23 + 45 + 2 = d$

5 Wähle in der Gleichung $a + b = x$ für a die Zahl 5 und für b nacheinander die Zahlen 10; 9; 8; ...; 1; 0! Berechne jeweils die Summe!

3 Wir addieren die Zahl 0.
$3\,596 + 0 = 3\,596$

Wenn wir zu einer beliebigen natürlichen Zahl a die Zahl 0 addieren, so erhalten wir als Summe wieder die Zahl a.

3 **Für jede natürliche Zahl a gilt: $a + 0 = a$.**

6 Bilde selbst ähnliche Aufgaben wie im Auftrag **5**! Aufgaben a 19 bis 24

Subtraktion natürlicher Zahlen

4

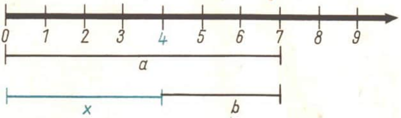
In der Gleichung $23 + x = 34$ ist der Summand x eindeutig bestimmt:
$x = 11$, denn $23 + 11 = 34$.
Um diesen Summanden zu bestimmen, muß man subtrahieren: $x = 34 - 23$.

7 Löse folgende Gleichungen und mache die Probe!

a) $65 + x = 112$;	c) $123 + x = 224$;
b) $x + 47 = 63$;	d) $35 + x = 28$

Nicht alle Gleichungen im Auftrag **7** haben im Bereich der natürlichen Zahlen eine Lösung.
So gibt es zum Beispiel keine natürliche Zahl x, für die $35 + x = 28$ gilt. Daher ist die Subtraktion $28 - 35$ nicht ausführbar.

Bild A 2 veranschaulicht die Differenz zweier natürlicher Zahlen.



A 2 $7 - 3 = 4$

4 **Die Subtraktion ist die Umkehroperation der Addition.**
Statt $x + b = a$ schreiben wir $x = a - b$.

a heißt in dieser Gleichung Minuend, b heißt Subtrahend, $a - b$ bzw. x heißt Differenz.

5 **Die Subtraktion $a - b$ ist im Bereich der natürlichen Zahlen nur dann ausführbar,**
wenn der Minuend a größer ist als der Subtrahend b oder
wenn der Minuend a gleich dem Subtrahenden b ist.
Die Differenz ist dann eindeutig bestimmt.
Kürzer: $a - b$ ist eindeutig ausführbar, wenn $a > b$ oder wenn $a = b$.

Es gibt auch Subtraktionsaufgaben mit mehr als einem Subtrahenden:
$1\,246 - 386 - 15 - 99 = x$; $324 - 112 - 81 - 13 = y$

Wenn mehrere Subtrahenden zu subtrahieren sind, gilt:
Die Subtraktion ist im Bereich der natürlichen Zahlen nur dann ausführbar, wenn der Minuend größer ist als die Summe der Subtrahenden oder wenn der Minuend gleich der Summe der Subtrahenden ist. Die Differenz ist dann eindeutig bestimmt.

(8) Löse folgende Gleichungen!

a) $x + 0 = 697$
$x + 0 = 20$
$x + 0 = a$

b) $233 + x = 233$
$1\,012 + x = 1\,012$
$a + x = a$

Wenn wir von einer beliebigen Zahl a die Zahl 0 subtrahieren, so erhalten wir als Differenz wieder die Zahl a.
Wenn wir von einer beliebigen Zahl a dieselbe Zahl a subtrahieren, so erhalten wir als Differenz die Zahl 0. Anders ausgedrückt:

6 **Für jede natürliche Zahl a gilt:**

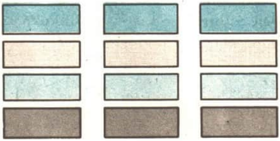
$$\left.\begin{array}{l}\textbf{(1)}\ a - 0 = a \\ \textbf{(2)}\ a - a = 0\end{array}\right\}\ \text{denn } a + 0 = a.$$

Aufgaben a 25 bis 34

Multiplikation natürlicher Zahlen
5

Bild A 3 veranschaulicht die Multiplikation zweier natürlicher Zahlen.

$4 + 4 + 4 \qquad = 3 \cdot 4 = 12$
$3 + 3 + 3 + 3 = 4 \cdot 3 = 12$



A 3

7 **Zu natürlichen Zahlen *a* und *b* gibt es stets genau eine natürliche Zahl *x*, die das Produkt der Zahlen *a* und *b* ist: $a \cdot b = x$.**

a und *b* heißen in dieser Gleichung Faktoren, $a \cdot b$ bzw. *x* heißt Produkt.

9 Löse folgende Aufgaben!

a) $247 \cdot 21$
$0 \cdot 758$

b) $34 \cdot 891$
$939 \cdot 22$

c) $473 \cdot 0$
$64 \cdot 384$

d) $265 \cdot 63$
$320 \cdot 1$

Es gibt auch Multiplikationsaufgaben mit mehr als zwei Faktoren:
$7 \cdot 2 \cdot 5 = m, \qquad 8 \cdot 3 \cdot 2 \cdot 7 = n.$

4 Wir multiplizieren die Zahl 12 nacheinander mit den Zahlen 5; 4; 3; 2; 1; 0.

$12 \cdot 5 = 60$
$12 \cdot 4 = 48$
$12 \cdot 3 = 36$
$12 \cdot 2 = 24$
$12 \cdot 1 = 12$

Es wird festgelegt:
$12 \cdot 0 = 0$

Wenn wir eine beliebige Zahl *a* mit der Zahl 1 multiplizieren, so erhalten wir als Produkt wieder die Zahl *a*. Anders ausgedrückt:

8 **Für jede natürliche Zahl *a* gilt:**

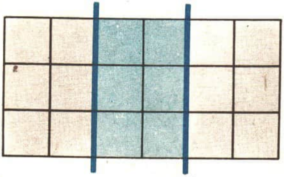
(1) $a \cdot 0 = 0$
(2) $a \cdot 1 = a$

Aufgaben a 35 bis 44

Division natürlicher Zahlen

6

In der Gleichung $3 \cdot x = 18$ ist der Faktor x eindeutig bestimmt: $x = 6$, denn $3 \cdot 6 = 18$.
Um diesen Faktor zu bestimmen, muß man dividieren: $x = 18 : 3$.



A 4

10 Löse folgende Gleichungen und mache die Probe!

a) $21 \cdot x = 126$;
b) $x \cdot 91 = 364$;
c) $x \cdot 17 = 187$;
d) $12 \cdot x = 63$

Nicht alle Gleichungen des Auftrags **10** haben im Bereich der natürlichen Zahlen eine Lösung.
So gibt es zum Beispiel keine natürliche Zahl x, für die $12 \cdot x = 63$ gilt, denn 63 ist nicht Vielfaches von 12. Daher ist die Division $63 : 12$ nicht ausführbar.

9 **Die Division ist die Umkehroperation der Multiplikation.**
Statt $b \cdot x = a$ schreiben wir $x = a : b$.

In der Gleichung $a : b = x$ nennen wir a Dividend, b Divisor, $a : b$ bzw. x Quotient.

10 **Die Division $a : b$ ist im Bereich der natürlichen Zahlen nur dann ausführbar, wenn der Dividend a ein Vielfaches des Divisors b ist.**
Der Quotient ist dann eindeutig bestimmt.

Die Division $a : 0$ ist nicht ausführbar.
Begründung:
Wir gehen von der Gleichung $0 \cdot x = a$ aus.

Fall 1: Ist $a \neq 0$, so gibt es keine Zahl x mit $0 \cdot x = a$, denn $0 \cdot x$ ist immer gleich 0. Also ist $a : 0$ sinnlos.

Fall 2: Ist $a = 0$, so erfüllen alle Zahlen x die Gleichung $0 \cdot x = 0$. Auch in diesem Falle ist also $a : 0$ sinnlos.

5 **a)** Die Division $15:0$ ist nicht ausführbar, denn es gibt keine Zahl x, die die Gleichung $0 \cdot x = 15$ erfüllt.

b) Die Division $0:0$ ist nicht ausführbar, denn alle Zahlen erfüllen die Gleichung $0 \cdot x = 0$.

c) Aber $0:3 = 0$, denn $0 \cdot 3 = 0$.

11 Löse folgende Gleichungen!

a) $x \cdot 1 = 18$
$x \cdot 1 = 35$
$x \cdot 1 = a$

b) $45 \cdot x = 45$
$265 \cdot x = 265$
$a \cdot x = a$

Allgemein sagen wir: Wenn wir eine beliebige Zahl a durch die Zahl 1 dividieren, so erhalten wir als Quotienten wieder die Zahl a.
Wenn wir eine beliebige Zahl a $(a \neq 0)$ durch sich selbst dividieren, so erhalten wir als Quotienten die Zahl 1.

11 **Für jede natürliche Zahl a gilt:**

$$\left.\begin{array}{l} \text{(1) } a:1 = a \\ \text{(2) } a:a = 1\ (a \neq 0) \end{array}\right\} \text{ denn } a \cdot 1 = 1 \cdot a = a$$

Aufgaben a 45 bis 54

7

Eine Summe aus mehreren gleichen Summanden können wir kürzer als Produkt schreiben.

6

$7 + 7 = 2 \cdot 7$
$7 + 7 + 7 = 3 \cdot 7$
$7 + 7 + 7 + 7 = 4 \cdot 7$

$a + a = 2 \cdot a$
$a + a + a = 3 \cdot a$
$a + a + a + a = 4 \cdot a$

Wenn der Summand 7 in einer Summe n-mal vorkommt, schreiben wir

$$\underbrace{7 + 7 + \ldots + 7}_{n \text{ Summanden } 7} = n \cdot 7$$

Wenn der Summand a in einer Summe n-mal vorkommt, schreiben wir

$$\underbrace{a + a + \ldots + a}_{n \text{ Summanden } a} = n \cdot a$$

12 **Das Produkt $n \cdot a$ kann man als Summe aus n gleichen Summanden a auffassen:**

$$n \cdot a = \underbrace{a + a + \ldots + a}_{n \text{ Summanden } a}$$

A

Ein Produkt aus mehreren gleichen Faktoren können wir kürzer als Potenz schreiben.

7 $10 \cdot 10 = 10^2$
$10 \cdot 10 \cdot 10 = 10^3$
$10 \cdot 10 \cdot 10 \cdot 10 = 10^4$

Wenn der Faktor 10 in einem Produkt n-mal vorkommt, schreiben wir

$$\underbrace{10 \cdot 10 \cdot \ldots \cdot 10}_{n \text{ Faktoren } 10} = 10^n$$

$a \cdot a = a^2$
$a \cdot a \cdot a = a^3$
$a \cdot a \cdot a \cdot a = a^4$

Wenn der Faktor a in einem Produkt n-mal vorkommt, schreiben wir

$$\underbrace{a \cdot a \cdot \ldots \cdot a}_{n \text{ Faktoren } a} = a^n$$

13 **Unter der Potenz a^n ($n > 1$) versteht man das Produkt aus n gleichen Faktoren a:**

$$a^n = \underbrace{a \cdot a \cdot \ldots \cdot a}_{n \text{ Faktoren } a}$$

In der Gleichung $a^n = b$ heißt a Basis (oder Grundzahl) der Potenz, n Exponent (oder Hochzahl) der Potenz, a^n bzw. b heißt Potenz.

(12) Schreibe als Potenzen!
8; 27; 64 (mehrere Möglichkeiten); 1 000 000; 125; 49; 32

8 a) $3^4 + 4^2 = 3 \cdot 3 \cdot 3 \cdot 3 + 4 \cdot 4 = 81 + 16 = 97$
b) $4^3 - 3^2 = 4 \cdot 4 \cdot 4 - 3 \cdot 3 = 64 - 9 = 55$
c) $5^2 \cdot 2^3 = (5 \cdot 5) \cdot (2 \cdot 2 \cdot 2) = 25 \cdot 8 = 200$
d) $6^3 : 3^2 = (6 \cdot 6 \cdot 6) : (3 \cdot 3) = 216 : 9 = 24$

Aufgaben a 55 bis 76

Gesetze der Addition und Multiplikation

8

Kommutativgesetz der Addition:
Für alle natürlichen Zahlen a und b gilt: $a + b = b + a$.
Bei der Addition von zwei Summanden kann man die Summanden vertauschen.

9 $5 + 11 = 11 + 5$; $306 + 81 = 81 + 306$

(13) Formuliere das Kommutativgesetz der Multiplikation natürlicher Zahlen und gib dafür einige Zahlenbeispiele an!

Assoziativgesetz der Addition:
Für alle natürlichen Zahlen a, b, c gilt: $(a + b) + c = a + (b + c)$.

10 $(13 + 8) + 7 = 13 + (8 + 7)$
$21 + 7 = 13 + 15$
$28 = 28$

(14) Formuliere das Assoziativgesetz der Multiplikation natürlicher Zahlen und gib dafür einige Zahlenbeispiele an!

11 Distributivgesetz:
Für alle natürliche Zahlen a, b, c gilt: $(a + b) \cdot c = a \cdot c + b \cdot c$.

$$\begin{aligned}(15 + 9) \cdot 3 &= (15 + 9) + (15 + 9) + (15 + 9) \\ &= 15 + 9 + 15 + 9 + 15 + 9 \\ &= \underbrace{15 + 15 + 15}_{3 \cdot 15} + \underbrace{9 + 9 + 9}_{3 \cdot 9} \\ &= 3 \cdot 15 + 3 \cdot 9\end{aligned}$$

Die vier Grundrechenoperationen

Die Addition ist im Bereich der natürlichen Zahlen immer ausführbar.
Zu natürlichen Zahlen a und b gibt es genau eine Summe $a + b$.
Insbesondere gilt: $a + 0 = a$

Die Subtraktion ist die Umkehroperation der Addition.

Die Subtraktion ist im Bereich der natürlichen Zahlen ausführbar, wenn der Minuend größer ist als der Subtrahend oder wenn der Minuend gleich dem Subtrahenden ist; es gibt dann genau eine Differenz.
Insbesondere gilt: $a - 0 = a$; $a - a = 0$

Die Multiplikation ist im Bereich der natürlichen Zahlen immer ausführbar.
Zu natürlichen Zahlen a und b gibt es genau ein Produkt $a \cdot b$.
Insbesondere gilt: $a \cdot 0 = 0$; $a \cdot 1 = a$

Die Division ist die Umkehroperation der Multiplikation.

Die Division ist im Bereich der natürlichen Zahlen ausführbar, wenn der Dividend ein Vielfaches des Divisors ist; es gibt dann genau einen Quotienten.
Der Divisor muß von Null verschieden sein.
Insbesondere gilt:

$0 : a = 0 \quad (a \neq 0)$
$a : 1 = a$
$a : a = 1 \quad (a \neq 0)$

Für jedes a gilt:
$a : 0$ ist nicht ausführbar.

A

Rechengesetze für die Addition und Multiplikation:
Für alle natürlichen Zahlen a, b und c gilt:

Kommutativgesetz:	$a + b = b + a$	$a \cdot b = b \cdot a$
Assoziativgesetz:	$(a + b) + c = a + (b + c)$	$(a \cdot b) \cdot c = a \cdot (b \cdot c)$
Distributivgesetz:	$(a + b) \cdot c = a \cdot c + b \cdot c$	

Aufgaben a 77 bis 91

Rechenvorteile

9

12 **a)** $34 + 71 + 43 + 16 + 27 + 49 = x$

Wir können die Summanden in dieser Aufgabe in verschiedener Reihenfolge addieren, zum Beispiel:

$$\begin{array}{r} 34 \\ 71 \\ 43 \\ 16 \\ 27 \\ +\ 49 \\ \hline 240 \end{array} \quad \text{oder} \quad \begin{array}{rl} 34 & \multirow{2}{*}{$4 + 6 = 10$} \\ 16 & \\ 71 & 1 + 9 = 10 \\ 49 & \\ 43 & 3 + 7 = 10 \\ +\ 27 & \\ \hline 240 & \end{array}$$

b)

$$\begin{array}{r} 40\,137 \\ 1\,05\,904 \\ 90\,472 \\ 4\,566 \\ +\ 9\,00\,923 \\ \hline \ldots\ldots 2 \end{array}$$

$7 + 3 = 10$
$4 + 6 = 10$
2
Als letzte Ziffer kann im Ergebnis nur 2 stehen.

15 **a)** Multipliziere folgende Zahlen mit 10 (100, 1 000)!
374; 12; 9 015; 6 000; 35 216; 3 005; 708
Erläutere den Rechenweg!

b) Wähle für die Aufgabe $23 \cdot 34\,657$ einen möglichst kurzen Rechenweg!

c) Vergleiche folgende Schreibweisen miteinander und erläutere sie!

$$\begin{array}{r} \underline{243 \cdot 175} \\ 243 \\ 1701 \\ 1215 \\ \hline 42\,525 \end{array} \quad \text{oder} \quad \begin{array}{l} 243 \cdot \overline{175} \\ 1701 \\ \ \ 1215 \\ \hline 42\,525 \end{array}$$

13 **a)** Die Aufgabe $23\,456 \cdot 5 = x$ soll möglichst schnell gelöst werden. Wir können rechnen: $234\,560 : 2 = 117\,280$.
Der erste Faktor wird mit 10 multipliziert, und dann wird das Produkt durch 2 dividiert, denn $10 : 2 = 5$.

b) Die Aufgabe $4\,673 \cdot 25 = x$ soll möglichst schnell gelöst werden. Wir können rechnen: $467\,300 : 4 = 116\,825$.
Der erste Faktor wird mit 100 multipliziert, und dann wird das Produkt durch 4 dividiert, denn $100 : 4 = 25$.

(16) Überlege, ob es für folgende Aufgaben ähnliche Rechenvorteile gibt wie im Beispiel **13**!

a) $170 : 5$ **b)** $1\,250 : 5$ **c)** $24\,600 : 25$

Aufgaben a 92 bis 104

Gleichungen und Ungleichungen
10

14 **a)** Es soll die Gleichung $13 + 2x = 17$ gelöst werden. Es gibt nur eine natürliche Zahl, die diese Gleichung erfüllt, nämlich die Zahl 2.
Jede von 2 verschiedene natürliche Zahl erfüllt diese Gleichung nicht. Setzen wir für x in diese Gleichung z. B. 0 ein, so erhalten wir $13 + 2 \cdot 0 = 17$. Das ist aber falsch.

b) Die Ungleichung $3 < 2m < 10$ wird von mehreren natürlichen Zahlen erfüllt nämlich von den Zahlen 2, 3 und 4.

(17) Welche natürlichen Zahlen kannst du in die Gleichung $x = b - a$ für a und b einsetzen, damit die Subtraktion ausführbar ist? Gib Beispiele an!

15 Es soll die natürliche Zahl ermittelt werden, die die Gleichung $34 + 2a = 78$ erfüllt.

$$34 + \boxed{2a} = 78$$
$$\boxed{2a} = 78 - 34$$
$$\boxed{2a} = 44$$

$2a$ ist das Doppelte von a. a ist halb so groß wie $2a$, also $a = 22$.

Probe: $34 + 2 \cdot 22 = 34 + 44 = 78$
Die natürliche Zahl 22 erfüllt die obige Gleichung.

Aufgaben a 105 bis 114

11

16 Es sollen die natürlichen Zahlen ermittelt werden, die die Gleichung $a \cdot b = 1$ erfüllen.
Diese Gleichung wird nur erfüllt für $a = 1$ und $b = 1$, also nur von dem Zahlenpaar (1; 1).

In vielen Fällen gibt es unendlich viele Zahlenpaare, die eine Gleichung erfüllen. Das heißt: Ganz gleich, wie viele Zahlenpaare, die die Gleichung erfüllen, auch schon ermittelt wurden, stets gibt es noch weitere Zahlenpaare mit dieser Eigenschaft.

17 $m = n + 1$

Wählen wir $n = 3$, so erhalten wir $m = 4$,
wählen wir $n = 12$, so erhalten wir $n = 13$.

Um einige Zahlenpaare anzugeben, die diese Gleichung erfüllen, verwenden wir eine Tabelle.

n	0	1	2	3	...	15	16	...	103	...
m	1	2	3	4	...	16	17	...	104	...

Es gibt unendlich viele Zahlenpaare (n, m), die diese Gleichung erfüllen.

(18) Welche Zahlenpaare (c, d) erfüllen die Gleichung $d = c - 1$? Gib Beispiele an!

18 Es sollen die Zahlenpaare (a, b) ermittelt werden, die die Ungleichung $a + b < 3$ erfüllen.

Wenn $a = 0$ ist, so kann $b = 0$ oder $b = 1$ oder $b = 2$ sein;
wenn $a = 1$ ist, so kann $b = 0$ oder $b = 1$ sein;
wenn $a = 2$ ist, so kann b nur gleich 0 sein.

a	0	0	0	1	1	2
b	0	1	2	0	1	0

Aufgaben a 115 bis 130

12

Eine LPG bebaut 35 ha mit Zuckerrüben und mit Futterrüben: z ha Zuckerrüben und f ha Futterrüben.
Es ist $z + f = 35$.
Diese Gleichung hat mehrere Zahlenpaare als Lösung. Das heißt, aus den Angaben geht nicht eindeutig hervor, wieviel Hektar Zuckerrüben und wieviel Hektar Futterrüben angebaut werden.

Will man diese Frage beantworten, dann müssen noch weitere Angaben gemacht werden.

19 Eine LPG baut 35 ha Rüben an. Dabei baut sie 5 ha mehr Zuckerrüben an als Futterrüben.

Lösungsweg:

Beide Flächen ergeben zusammen 35 ha: $z + f = 35$.
Da 5 ha mehr Zuckerrüben angebaut werden als Futterrüben, subtrahieren wir diese 5 ha von 35 ha: $(z - 5) + f = 35 - 5$.
Da nun beide Flächen gleich groß sind, dividieren wir die Gesamtfläche von 30 ha durch 2 und erhalten für f:

$f = 30:2$
$f = 15$

Antwortsatz:

Es werden 15 ha Futterrüben und 20 ha Zuckerrüben angebaut.

Probe: $15 + 20 = 35$

20 In einer Klasse sind 28 Schüler. Es sind dreimal soviel Mädchen wie Jungen. Wieviel Jungen und wieviel Mädchen sind in dieser Klasse?

Lösungsweg:

Wir bezeichnen die Anzahl der Jungen mit n. Die Anzahl der Mädchen ist dreimal so groß, also $3n$. Zusammen sind 28 Schüler in dieser Klasse.

$$\begin{aligned} n + 3n &= 28 \\ 4n &= 28 \\ n &= 28:4 \\ n &= 7 \end{aligned}$$

Antwortsatz:

In dieser Klasse sind 7 Jungen und 21 Mädchen.

Probe: $7 + 21 = 28$

Aufgaben a 131 bis 138

Das arithmetische Mittel
13

21 In einer Sportstunde führen die 15 Jungen der Klasse 5a in zwei Gruppen zu 7 und 8 Schülern einen Wettkampf im Schlagballweitwurf durch. Es wurden folgende Weiten gemessen:

A

Gruppe A	
Peter	28 m
Ingolf	21 m
Hans	20 m
Werner	23 m
Fred	17 m
Joachim	16 m
Frank	22 m

Gruppe B	
Christian	27 m
Dieter	21 m
Rainer	19 m
Wolfgang	22 m
Volker	20 m
Hartmut	16 m
Jürgen	29 m
Klaus	22 m

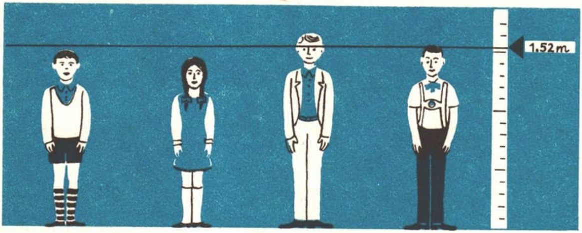
Welche Gruppe hat gewonnen? Diese Frage können wir nicht sofort beantworten, weil nicht in jeder Gruppe gleich viel Schüler sind und weil die Schüler unterschiedliche Weiten erzielt haben.
Wir lösen die Aufgabe folgendermaßen:
Wir bilden die Summe aller erreichten Weiten einer jeden Gruppe und dividieren diese Summe durch die Anzahl der Teilnehmer.

Gruppe A: 28 m + 21 m + 20 m + 23 m + 17 m + 16 m + 22 m = 147 m
147 m : 7 = 21 m

Gruppe B: 27 m + 21 m + 19 m + 22 m + 20 m + 16 m + 29 m + 22 m = 176 m
176 m : 8 = 22 m

Die Gruppe B war im **Durchschnitt** besser.

Man errechnet auch Größen wie Durchschnittslohn, Durchschnittsalter, Durchschnittsertrag usw.



(19) Berechne die mittlere (durchschnittliche) Tagestemperatur bei folgenden Messungen!

1 Uhr	7 Uhr	13 Uhr	19 Uhr
7 Grad	9 Grad	17 Grad	15 Grad

22 Eine LPG hatte auf fünf verschiedenen Feldern insgesamt 35 ha Getreide angebaut. Sie erntete davon 1 085 dt Getreide.
Wir berechnen den durchschnittlichen Hektarertrag folgendermaßen:
1 085 : 35 = 31.
Auf jedem Hektar wurden durchschnittlich 31 dt Getreide geerntet. Dabei kann der Ertrag auf einigen Feldern höher gewesen sein und auf anderen niedriger.

In der Mathematik nennt man den Durchschnitt von Zahlen oder Maßangaben das **arithmetische Mittel.**

14 **Das arithmetische Mittel A von n natürlichen Zahlen $a_1, a_2, \ldots, a_n$ ist der Quotient aus der Summe dieser Zahlen und ihrer Anzahl, falls die Division ausführbar ist.**

$$A = (\underbrace{a_1 + a_2 + \ldots + a_n}_{n \text{ Summanden}}) : n$$

(20) Bestimme das arithmetische Mittel der Zahlen 19, 20, 23, 21 und 22!

Aufgaben a 139 bis 180

14

23 Die Aufgabe (37 + 65) · 8 + 17 soll in Worten wiedergegeben werden. Wir können folgendermaßen formulieren:
Die Summe der Zahlen 37 und 65 ist mit 8 zu multiplizieren. Zu diesem Produkt soll 17 addiert werden.
$(37 + 65) \cdot 8 + 17 = 102 \cdot 8 + 17 = 816 + 17 = 833$

24 Wir erhalten eine völlig andere Aufgabe, wenn wir folgendermaßen formulieren:
Die Summe der Zahlen 37 und 65 ist mit der Summe der Zahlen 8 und 17 zu multiplizieren!
Wir erhalten dann die Aufgabe
$(37 + 65) \cdot (8 + 17) = 102 \cdot 25 = 2\,550$

Aufgaben a 181 bis 266


A=a·b

B. Messen und Einheiten

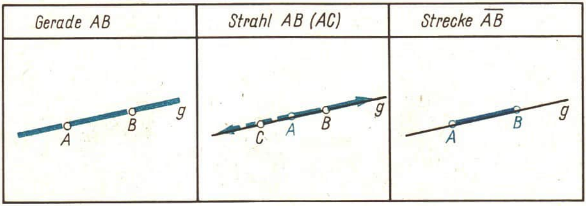
Seite

Zur Wiederholung

1

1 **a)** Erläutere mit Hilfe der Bilder B 1, B 2 und B 3 die Begriffe „Gerade", „Strahl" und „Strecke"!

b) Zeichne zwei Geraden g_1 und g_2, die einander schneiden! Zeichne dann zwei Geraden h_1 und h_2, die einander nicht schneiden!
Erläutere die Begriffe „Richtung" und „Richtungssinn"!



B 1 B 2 B 3

Durch zwei Punkte geht genau eine Gerade. Jede Gerade legt genau eine Richtung fest. Zwei Geraden haben entweder gleiche oder verschiedene Richtung. Geraden, die gleiche Richtung haben, sind zueinander parallel. Durch einen Punkt gibt es zu einer Geraden genau eine Parallele.

Aufgaben b 1 bis 6

B

Streckenmessung, Einheiten der Länge
2

Beim Messen von Strecken vergleichen wir die Länge der gegebenen Strecke mit der Länge einer anderen Strecke, der Einheitsstrecke.
Früher war es üblich, mit Handspanne, Fußlänge, Schrittlänge, Radlänge, Handbreite, Armlänge usw. zu messen.

(2) Gib die Länge einer Tischkante (einer Hauswand, eines Fensterbrettes, einer Türöffnung) mit Hilfe einer Einheitsstrecke an! Wähle eine zweckmäßige Einheitsstrecke aus!

Im Jahre 1872 wurde von vielen Ländern beschlossen, an Stelle der unterschiedlichen Einheiten der Länge eine einheitliche Einheit einzuführen. Diese Einheit ist das **Meter.**

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

1 Die folgenden Längenangaben sind jeweils in einer kleineren Einheit angegeben worden.

a) 4 m = 40 dm = 400 cm
b) 42 cm = 420 mm
c) 5 km 340 m = 5 000 m + 340 m = 5 340 m
d) 7 m 5 cm = 700 cm + 5 cm = 705 cm
e) 3,524 km = 3 km 524 m = 3 524 m
f) 6,03 m = 6 m 3 cm = 603 cm

2 Die folgenden Längenangaben sind jeweils in einer größeren Einheit angegeben worden.

a) 6 000 m = 6 km
b) 300 cm = 30 dm = 3 m
c) 6 450 m = 6 000 m + 450 m = 6,450 km
d) 502 cm = 500 cm + 2 cm = 5,02 m
e) 5 km 24 m = 5,024 km
f) 8 m 7 cm = 8,07 m

Aufgaben b 7 bis 26

B

3

Wir können die Länge von Strecken zum Beispiel mit einem Lineal, Meßband oder Gliedermaßstab messen. Dabei achten wir darauf, daß das Meßinstrument an der Strecke anliegt und der Nullstrich mit einem Endpunkt der Strecke übereinstimmt.
Die Länge einer Strecke $\overline{AB}$ können wir dann zum Beispiel folgendermaßen angeben: $\overline{AB} = 35$ mm (lies: die Strecke $\overline{AB}$ hat eine Länge von 35 mm).
Man bezeichnet Strecken auch mit kleinen lateinischen Buchstaben (a, b, c, ...) und gibt ihre Länge dann zum Beispiel so an: $a = 35$ mm (lies: die Strecke a hat eine Länge von 35 mm).

3 a) Zeichne drei Geraden! Lege auf jeder Geraden zwei Punkte fest! Gib die Länge der entstandenen Strecken in Zentimetern und in Millimetern an!

b) Miß die Länge der Strecken im Bild B 4!

B 4

Wenn wir die Länge von Strecken schätzen, so sind die Längenangaben Näherungswerte. Dabei können wir folgendermaßen verfahren:
Für Strecken mit einer Länge bis zu 10 cm werden beim Schätzen Längenangaben auf volle Zentimeter gemacht. Für Strecken mit einer Länge zwischen 10 cm und 1 m werden beim Schätzen Längenangaben auf volle 10 cm gemacht. Für Strecken mit einer Länge zwischen 1 m und 10 m werden beim Schätzen Längenangaben auf volle Meter gemacht. Für Strecken mit einer Länge zwischen 10 m und 100 m werden beim Schätzen Längenangaben auf volle 10 m gemacht.

④ Schätze im Klassenzimmer die Höhe der Tür, die Breite eines Fensters, die Zimmerlänge, die Breite der Wandtafel, die Breite eines Schülertisches!

Beim Schätzen ist es nützlich, wenn man die Länge von Vergleichsstrecken kennt.

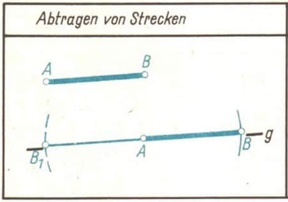
⑤ Ermittle die Länge folgender Strecken!
Daumenlänge ... cm, Länge des Sportplatzes ... m, Handspanne ... cm, Breite der Zimmertür ... m, Länge des Lineals ... cm!

Aufgaben b 27 bis 34

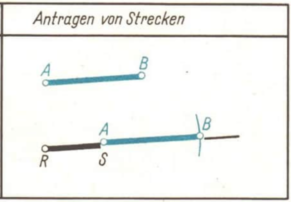
Zeichnen von Strecken

4

⑥ **a)** Zeichne eine Strecke $\overline{PQ} = 5{,}6$ cm! **b)** Erläutere die Bilder B 5 und B 6!



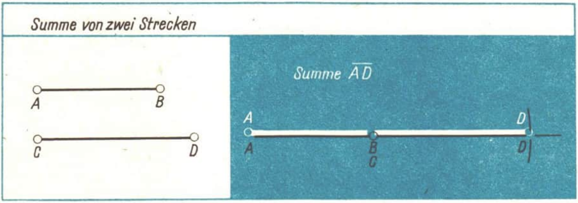
B 5



B 6

Tragen wir auf einer Geraden wie im Beispiel 3 auf Bild B 7 zwei Strecken ab, so erhalten wir die *Summe dieser Strecken.*

$$\overline{AB} + \overline{CD} = \overline{AD}$$



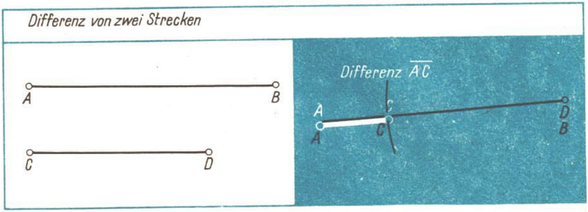
B 7

3 Es soll die Summe der Strecken $\overline{AB} = 2{,}5$ cm und $\overline{CD} = 3{,}2$ cm dargestellt werden.
Hierzu tragen wir die Strecke $\overline{CD}$ an die Strecke $\overline{AB}$ an (Bild B 7).

Tragen wir auf einer Geraden wie im Beispiel 4 auf Bild B 8 zwei Strecken ab, so erhalten wir die *Differenz dieser Strecken.*

$$\overline{AB} - \overline{CD} = \overline{AC}$$

4 Es soll die Differenz der Strecken $\overline{AB} = 4{,}9$ cm und $\overline{CD} = 3{,}6$ cm dargestellt werden. Hierzu tragen wir die Strecke $\overline{CD}$ auf der Strecke $\overline{AB}$ von B aus ab (Bild B 8).



B 8

(7) Zeichne die Strecke $\overline{AB} = 3{,}6$ cm! Trage an $\overline{AB}$ in B die Strecke $\overline{CD} = 2{,}7$ cm an! Trage an $\overline{CD}$ in D die Strecke $\overline{EF} = 2{,}4$ cm an! Trage auf $\overline{AF}$ von F aus die Strecke $\overline{GH} = 4{,}7$ cm ab!
Miß die Strecke $\overline{AH}$! Prüfe durch Rechnung!

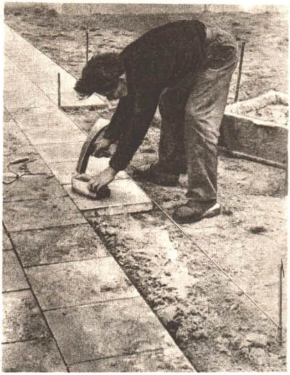
Aufgaben b 35 bis 47

Abstecken von Strecken im Gelände

5

Im Gelände kann man Punkte mit Hilfe von **Fluchtstäben** festlegen. Durch zwei in die Erde gesetzte Fluchtstäbe ist dann im Gelände eine Gerade festgelegt. Es genügen statt der Fluchtstäbe auch zwei in die Erde gerammte Pflöcke (Bild B 9).

Wir wollen auf der Geraden, die durch zwei Fluchtstäbe festgelegt ist, noch weitere Punkte markieren. Diese Punkte müssen wir mit Hilfe von Fluchtstäben **einpeilen** oder **einvisieren** (Bild B 10).



B 9

B 10

Wir stecken im Gelände eine Strecke ab, indem wir durch Fluchtstäbe zwei Punkte festlegen und von Punkt zu Punkt eine Schnur ziehen. Der Abstand zwischen zwei solchen Punkten kann dann mit Hilfe einer Meßlatte oder eines Meßbandes gemessen werden.

Aufgaben b 48 bis 51

Flächeninhalt von Rechtecken

6

8 **a)** Zeichne auf Kästchenpapier folgende Strecken:
$a = 3{,}4$ cm;
$b = 2{,}8$ cm;
$c = 6{,}2$ cm;
$d = 5{,}7$ cm!

Zeichne diese Strecken dann auf Millimeterpapier!

b) Zeichne auf Millimeterpapier einen Streifen! Der Abstand der Geraden soll 23 mm betragen!

c) Zeichne auf Kästchenpapier ein Rechteck mit folgenden Maßen:
Länge: 7 Kästchen, Breite: 4 Kästchen!
Wieviel Kästchen füllen die Fläche des Rechtecks aus?

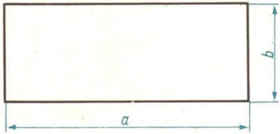
d) Schneide dir aus Pappe 30 Quadrate mit einer Seitenlänge von 1 cm aus!

Wir ermitteln im folgenden den Flächeninhalt von Rechtecken, indem wir die Flächen mit Einheitsquadraten auslegen. Wenn sich beim Messen der beiden Seiten eines Rechtecks Längenangaben in vollen Zentimetern ergeben, so können wir die Rechteckfläche mit Einheitsquadraten von 1 cm Seitenlänge auslegen. Der Flächeninhalt eines solchen Einheitsquadrates beträgt 1 cm². Wir zählen die Einheitsquadrate und erhalten den Flächeninhalt des Rechtecks.

B

(9) **a)** Lege aus je 18 Einheitsquadraten verschiedene Rechtecke! Gib dann die Länge und die Breite dieser Rechtecke an!

b) Lege das Rechteck im Bild B 11 mit Einheitsquadraten aus! Ermittle den Flächeninhalt dieses Rechtecks!



B 11

c) Lege auf ein Rechteck von 6 cm Länge und 4 cm Breite ausgeschnittene Quadrate streifenweise auf! Zähle die Einheitsquadrate streifenweise aus!

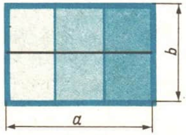
d) Lege dreimal einen Streifen aus 7 Einheitsquadraten!
Lege dann siebenmal einen Streifen aus 3 Einheitsquadraten, so daß sich immer ein Rechteck ergibt!
Wieviel Einheitsquadrate bilden jeweils die Rechteckfläche?

Wir können uns das Zählen vereinfachen, indem wir die Einheitsquadrate streifenweise zusammenfassen.

5 Der Flächeninhalt des folgenden Rechtecks soll in Quadratzentimetern ermittelt werden.
Länge: $a = 3$ cm, Breite: $b = 2$ cm.
Wir zeichnen das Rechteck und legen es streifenweise mit Einheitsquadraten aus.

1. *Möglichkeit*:

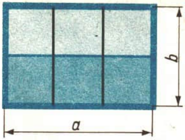
Es sind 3 Streifen
mit je 2 Einheitsquadraten.
3mal 2 Einheitsquadrate
sind 6 Einheitsquadrate.
$a \cdot b$
Flächeninhalt: 6 cm²



B 12

2. *Möglichkeit*:

Es sind 2 Streifen
mit je 3 Einheitsquadraten.
2mal 3 Einheitsquadrate
sind 6 Einheitsquadrate.
$b \cdot a$
Flächeninhalt: 6 cm²



B 13

B

Wir legen *a* Streifen mit je *b* Einheitsquadraten oder wir legen *b* Streifen mit je *a* Einheitsquadraten.
Die Produkte sind gleich. Das heißt: Länge und Breite können bei der Bestimmung des Flächeninhalts vertauscht werden.

Es gilt: $\boxed{a \cdot b = b \cdot a}$

Aufgaben b 52 bis 57

7

Wenn die Seitenlängen eines Rechtecks nicht in vollen Zentimetern angegeben werden können, so versuchen wir, zum Auslegen kleinere Einheitsquadrate zu verwenden. Einheitsquadrate von 1 mm Seitenlänge haben den Flächeninhalt 1 mm². Anderseits können wir den Flächeninhalt eines größeren Rechtecks ermitteln, indem wir zum Beispiel Einheitsquadrat mit einer Seitenlänge von 1 m wählen. Ein solches Einheitsquadrat hat dann einen Flächeninhalt von 1 m²

Einheiten des Flächeninhalts		Veranschaulichung
Quadratmillimeter	mm²	Quadrat mit 1 mm Seitenlänge
Quadratzentimeter	cm²	Quadrat mit 1 cm Seitenlänge
Quadratdezimeter	dm²	Quadrat mit 1 dm Seitenlänge
Quadratmeter	m²	Quadrat mit 1 m Seitenlänge
Ar	a	Quadrat mit 10 m Seitenlänge
Hektar	ha	Quadrat mit 100 m Seitenlänge
Quadratkilometer	km²	Quadrat mit 1 km Seitenlänge

Zur Bestimmung des Flächeninhalts von Rechtecken verwenden wir nach Möglichkeit eine zweckmäßige Einheit.

(10) Erläutere, in welcher Einheit du
a) den Flächeninhalt eines rechteckigen Zimmers,
b) den Flächeninhalt einer rechteckigen Tischplatte,

c) den Flächeninhalt eines rechteckigen Ackerstückes,
d) den Flächeninhalt einer rechteckigen Briefmarke angeben würdest!

Es soll ermittelt werden, wieviel Quadratmillimeter ein Quadratzentimeter ausfüllen.
Wir zeichnen auf Millimeterpapier ein Quadrat mit dem Flächeninhalt 1 cm^2. Dieses Quadrat enthält 10 Streifen mit je 10 Quadratmillimetern Flächeninhalt: 1 cm^2 = 100 mm^2.

(11) a) Zeichne auf Millimeterpapier ein Quadrat mit 10 cm Seitenlänge (1 dm^2) und zähle die Quadratzentimeter aus!
b) Wieviel Quadratmillimeter ergeben ein Quadratdezimeter?
c) Wieviel Quadratdezimeter ergeben ein Quadratmeter?

Begründe deine Antwort!

B

Quadratmillimeter	mm^2	1 mm^2
Quadratzentimeter	cm^2	1 cm^2 = 100 mm^2
Quadratdezimeter	dm^2	1 dm^2 = 100 cm^2 = 10 000 mm^2
Quadratmeter	m^2	1 m^2 = 100 dm^2 = 10 000 cm^2 = 1 000 000 mm^2
Ar	a	1 a = 100 m^2 = 10 000 dm^2
Hektar	ha	1 ha = 100 a = 10 000 m^2
Quadratkilometer	km^2	1 km^2 = 100 ha = 10 000 a = 1 000 000 m^2

6 Die folgenden Flächeninhaltsangaben sind jeweils in einer kleineren Einheit angegeben worden.

a) 5 ha = 500 a = 50 000 m^2

b) 24 a 83 m^2 = 2 400 m^2 + 83 m^2
= 2 483 m^2

c) 65 cm^2 8 mm^2 = 6 500 mm^2 + 8 mm^2
= 6 508 mm^2

d) 7,26 ha = 7 ha 26 a
= 700 a + 26 a
= 726 a

e) 15,02 m^2 = 15 m^2 2 dm^2
= 1 500 dm^2 + 2 dm^2
= 1 502 dm^2

7 Die folgenden Flächeninhaltsangaben sind jeweils in einer größeren Einheit angegeben worden.

a) 60 000 m^2 = 600 a = 6 ha

b) 845 a = 800 a + 45 a
= 8 ha 45 a
= 8,45 ha

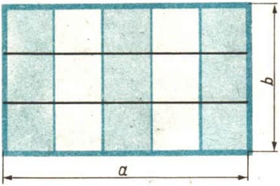
c) 3 274 dm^2 = 3 200 dm^2 + 74 dm^2
= 32 m^2 74 dm^2
= 32,74 m^2

Aufgaben b 58 bis 82

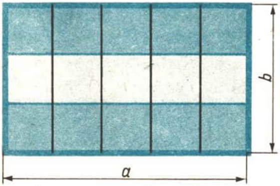
Man kann den Flächeninhalt eines Rechtecks ermitteln, ohne das Rechteck zu zeichnen und ohne es mit Einheitsquadraten auszulegen.

Das Rechteck im Bild B 14 läßt sich durch a Streifen mit je b Einheitsquadraten auslegen. Der Flächeninhalt beträgt $a \cdot b$ Einheitsquadrate.

Das Rechteck im Bild B 15 läßt sich durch b Streifen mit je a Einheitsquadraten auslegen. Der Flächeninhalt beträgt $b \cdot a$ Einheitsquadrate.



B 14



B 15

Die Anzahl der Einheitsquadrate, die die Rechtecke in den Bildern B 14 und B 15 ausfüllen, ist gleich.

Es gilt: $\boxed{a \cdot b = b \cdot a}$

1 **Der Flächeninhalt A eines Rechtecks ist gleich dem Produkt aus der Länge a und der Breite b.**

$$\boxed{A = a \cdot b}$$

Wir verwenden in der Formel $A = a \cdot b$ die Variablen für Größenangaben.
Wenn die Länge a eines Rechtecks 5 cm und die Breite b dieses Rechtecks 3 cm beträgt, dann schreiben wir: $A = 5\ \text{cm} \cdot 3\ \text{cm}$. Der Flächeninhalt wird in diesem Beispiel in Quadratzentimetern angegeben.
$A = 15\ \text{cm}^2$.
Wenn wir den Flächeninhalt eines Rechtecks mit Hilfe der Formel $A = a \cdot b$ berechnen wollen, müssen wir die Länge a und die Breite b immer in der gleichen Einheit verwenden.

Länge und Breite jeweils angegeben in	mm	cm	dm	m	km
Flächeninhalt angegeben in	mm^2	cm^2	dm^2	m^2	km^2

8 **a)** Es soll der Flächeninhalt eines Rechtecks berechnet werden, das 21 cm lang und 7 cm breit ist.

gegeben:	*gesucht:*
Länge: $a = 21$ cm Breite: $b = 7$ cm	Flächeninhalt: A (in cm²)
Lösung:	*Nebenrechnung:*
$A = a \cdot b$ $A = 21\text{ cm} \cdot 7\text{ cm}$ $A = 147\text{ cm}^2$	$21 \cdot 7$ 147

Antwortsatz: Der Flächeninhalt des Rechtecks beträgt 147 cm².

b) Es soll der Flächeninhalt eines Rechtecks in Quadratzentimetern berechnet werden. Das Rechteck ist 6,4 cm lang und 4,5 cm breit.

gegeben:	*gesucht:*
Länge: $a = 6{,}4\text{ cm} = 64\text{ mm}$ Breite: $b = 4{,}5\text{ cm} = 45\text{ mm}$	Flächeninhalt: A (in cm²)
Lösung:	*Nebenrechnung:*
$A = a \cdot b$ $A = 64\text{ mm} \cdot 45\text{ mm}$ $A = 2\,880\text{ mm}^2$ $A = 28{,}80\text{ cm}^2$	$64 \cdot 45$ 256 320 2880 $2880\text{ mm}^2 = 28{,}80\text{ cm}^2$

Antwortsatz: Der Flächeninhalt des Rechtecks beträgt 28,80 cm².

c) Es soll der Flächeninhalt eines Rechtecks in Quadratdezimetern berechnet werden. Das Rechteck ist 2,15 m lang und 82 cm breit.

gegeben:	*gesucht:*
Länge: $a = 2{,}15\text{ m} = 215\text{ cm}$ Breite: $b = 82\text{ cm}$	Flächeninhalt: A (in dm²)
Lösung:	*Nebenrechnung:*
$A = a \cdot b$ $A = 215\text{ cm} \cdot 82\text{ cm}$ $A = 17\,630\text{ cm}^2$ $A = 176{,}30\text{ dm}^2$	$215 \cdot 82$ 1720 430 17630 $17\,630\text{ cm}^2 = 176{,}30\text{ dm}^2$

Antwortsatz: Der Flächeninhalt des Rechtecks beträgt 176,30 dm².

B

Umfang von Rechtecken
9

2 **Der Umfang u eines Rechtecks ist gleich der Summe seiner vier Seiten.**

$u = a + b + a + b$
$u = (a + b) + (a + b)$
$u = 2 \cdot (a + b)$

Wir fassen die Variablen hier wieder als Größenangaben auf. Länge und Breite des Rechtecks müssen in derselben Einheit angegeben werden.

B

9 Es soll der Umfang eines Rechtecks, das 2,15 m lang und 82 cm breit ist, in Metern berechnet werden.

gegeben:

Länge: $a = 2{,}15$ m $= 215$ cm
Breite: $b = 82$ cm

gesucht:

Umfang: u (in m)

Lösung:

$u = 2 \cdot (a + b)$
$u = 2 \cdot (215 \text{ cm} + 82 \text{ cm})$
$u = 594$ cm
$u = 5{,}94$ m

Nebenrechnung:

$$\begin{array}{r} 215 \\ +\ 82 \\ \hline 297 \end{array} \qquad \begin{array}{r} 297 \cdot 2 \\ \hline 594 \end{array}$$

594 cm = 5,94 m

Antwortsatz: Der Umfang des Rechtecks beträgt 5,94 m.

(12) Berechne Flächeninhalt und Umfang eines Quadrates mit der Seitenlänge 7 cm! Vergleiche mit den Berechnungen am Rechteck!

Aufgaben b 83 bis 104

Runden bei der Berechnung von Rechtecken
10

Bei der Berechnung von Rechtecken müssen wir überlegen, in welcher Einheit und mit welcher Genauigkeit wir das Ergebnis sinnvollerweise angeben.

10 Länge und Breite eines Blattes Papier wurden gemessen. Es ist 295 mm lang und 21,0 cm breit. Welchen Flächeninhalt hat das Blatt Papier?

gegeben:

Länge: $a = 295$ mm
Breite: $b = 21{,}0$ cm $= 210$ mm

gesucht:

Flächeninhalt: A

Lösung:

$A = a \cdot b$
$A = 295\ \text{mm} \cdot 210\ \text{mm}$
$A = 61\,950\ \text{mm}^2$

Nebenrechnung:

295 · 210
590
2950
61950

Wir runden auf Vielfache von 100 und rechnen dann in Quadratzentimeter um ($100\ \text{mm}^2 = 1\ \text{cm}^2$).

$A \approx 62\,000\ \text{mm}^2 = 620\ \text{cm}^2$

Antwortsatz: Das Blatt Papier hat einen Flächeninhalt von rund 620 cm².

B

Wir haben den Flächeninhalt dieses Rechtecks bis auf Quadratzentimeter genau angegeben. Die Meßergebnisse sind Näherungswerte, deshalb ist auch das Ergebnis ein Näherungswert.

11 Drei Büroräume sollen mit Fußbodenbelag ausgelegt werden. Jeder Büroraum ist 8,50 m lang und 4,50 m breit. Wieviel Fußbodenbelag muß gekauft werden?

gegeben:

Länge: $a = 8{,}50\ \text{m} = 850\ \text{cm}$
Breite: $b = 4{,}50\ \text{m} = 450\ \text{cm}$
Anzahl der Räume: 3

gesucht:

(1) Flächeninhalt eines Büroraumes: A
(2) Flächeninhalt der drei Büroräume: $3 \cdot A$

Lösung:

(1) $A = a \cdot b$
$A = 850\ \text{cm} \cdot 450\ \text{cm}$
$A = 382\,500\ \text{cm}^2$
(2) $3 \cdot A = 3 \cdot 382\,500\ \text{cm}^2$
$3 \cdot A = 1\,147\,500\ \text{cm}^2$

Nebenrechnung:

850 · 450
3400
42500
382500

382500 · 3 = 1 147 500

Wir runden auf Vielfache von 10 000 und rechnen dann in Quadratmeter um ($10\,000\ \text{cm}^2 = 1\ \text{m}^2$).

$3 \cdot A \approx 1\,150\,000\ \text{cm}^2$
$3 \cdot A \approx 115\ \text{m}^2$

Antwortsatz: Es müssen mindestens 115 m² Fußbodenbelag gekauft werden.

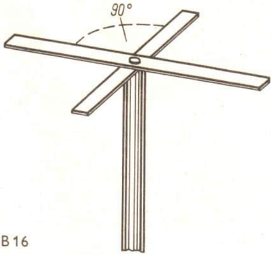
Es ist nicht zweckmäßig, den Flächeninhalt im Beispiel 11 auf Quadratzentimeter oder Quadratdezimeter genau anzugeben. Wir müssen bei dieser Angabe bedenken, daß
(1) die Angaben für Länge und Breite Näherungswerte sind und daß
(2) beim Auslegen des Fußbodenbelages etwas Abfall entsteht.
Deshalb formulieren wir auch im Antwortsatz: „Es müssen **mindestens** 115 m² Fußbodenbelag gekauft werden."

Aufgaben b 105 bis 117

Abstecken von rechteckigen Flächen im Gelände

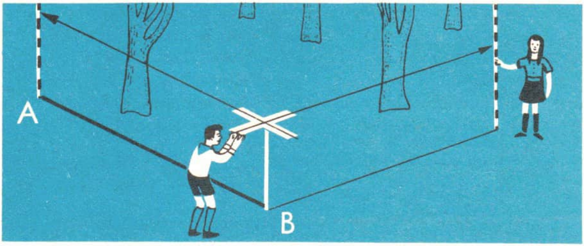
11

Wir stecken im Gelände einen rechten Winkel mit Hilfe von Fluchtstäben und einem Winkelkreuz (Bild B 16) ab.



B 16

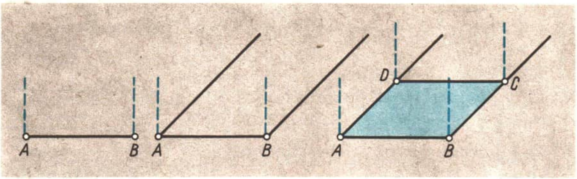
12 Es soll im Endpunkt *B* einer Strecke $\overline{AB}$ ein rechter Winkel abgesteckt werden. Die Endpunkte der Strecke $\overline{AB}$ sind durch Fluchtstäbe markiert. Wir peilen nun vom Endpunkt *B* mit dem Winkelkreuz den Punkt *A* an. Gleichzeitig peilt ein zweiter Schüler senkrecht zur Strecke $\overline{AB}$ von *B* aus und läßt in dieser Richtung einen Fluchtstab setzen. Damit ist der rechte Winkel abgesteckt.



13 **a)** Übe das Abstecken rechter Winkel, indem Mitschüler die senkrecht aufeinanderstehenden Geraden markieren!

b) Überlege, wie du mit dem Wandtafeldreieck arbeiten kannst!

Es soll im Gelände ein rechteckiges Flächenstück mit den Eckpunkten *A, B, C, D* abgesteckt werden (Bild B 17).
Wir stecken die Strecke $\overline{AB}$ ab (1). Dann errichten wir in ihren Endpunkten *A* und *B* rechte Winkel (2) und tragen die Strecken $\overline{AD}$ und $\overline{BC}$ ab (3).



B 17

Aufgaben b 118 bis 139

B

Rauminhalt von Quadern
12

14 **a)** Erzähle, was du vom Quader weißt! Zeige seine Flächen, seine Kanten und seine Ecken! Bezeichne sie!

b) Erzähle, was du vom Würfel weißt! Zeige seine Flächen, seine Kanten und seine Ecken! Bezeichne sie!

Wir ermitteln im folgenden den Rauminhalt von Quadern, indem wir das Innere der Quader mit Einheitswürfeln ausfüllen. Wenn sich beim Messen der Kanten eines Quaders Längenangaben in vollen Zentimetern ergeben, so können wir das Innere des Quaders mit Einheitswürfeln von 1 cm Kantenlänge ausfüllen. Der Rauminhalt eines solchen Einheitswürfels beträgt dann 1 cm³. Wir zählen die Einheitswürfel und erhalten den Rauminhalt des Quaders.

15 **a)** Baue aus 36 Einheitswürfeln einen Quader, der 6 cm lang, 3 cm breit und 2 cm hoch ist!

b) Übertrage dann die Tabelle in dein Heft und vervollständige sie!

	Anzahl der Schichten	Anzahl der Einheitswürfel
parallel zur Grundfläche		
parallel zur Vorderfläche		
parallel zu einer Seitenfläche		

Wir können den Rauminhalt eines Quaders ermitteln, indem wir ihn schichtenweise mit Einheitswürfeln ausfüllen. Es gibt dafür drei Möglichkeiten.

1. *Möglichkeit:*

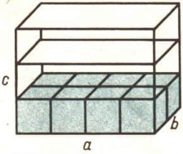
Wir füllen den Quader parallel zur Grundfläche schichtenweise mit Einheitswürfeln aus (Bild B 18).

Es sind 3 Schichten mit je $4 \cdot 2$ Einheitswürfeln.

$3 \cdot \overbrace{4 \cdot 2}$ Einheitswürfel

$c \cdot (a \cdot b)$

Rauminhalt: 24 Einheitswürfel



B 18

2. *Möglichkeit:*

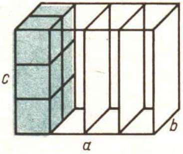
Wir füllen den Quader parallel zu einer Seitenfläche schichtenweise mit Einheitswürfeln aus (Bild B 19).

Es sind 4 Schichten mit je $2 \cdot 3$ Einheitswürfeln.

$4 \cdot \overbrace{2 \cdot 3}$ Einheitswürfel

$a \cdot (b \cdot c)$

Rauminhalt: 24 Einheitswürfel



B 19

3. *Möglichkeit:*

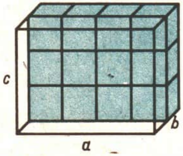
Wir füllen den Quader parallel zur Vorderfläche schichtenweise mit Einheitswürfeln aus (Bild B 20).

Es sind 2 Schichten mit je $4 \cdot 3$ Einheitswürfeln.

$2 \cdot \overbrace{4 \cdot 3}$ Einheitswürfel

$b \cdot (a \cdot c)$

Rauminhalt: 24 Einheitswürfel



B 20

Ergebnis: Wir ermitteln den Rauminhalt eines Quaders, indem wir ihn schichtenweise mit Einheitswürfeln ausfüllen:

Wir legen c Schichten mit je $a \cdot b$ Würfeln
oder wir legen a Schichten mit je $b \cdot c$ Würfeln
oder wir legen b Schichten mit je $a \cdot c$ Würfeln.

Die Produkte sind gleich. Es gilt:

$$\boxed{c \cdot (a \cdot b) = a \cdot (b \cdot c) = b \cdot (a \cdot c) = a \cdot b \cdot c}$$

Aufgaben b 140 bis 143

Durch Vergleichen des Rauminhalts eines gegebenen Quaders mit dem Rauminhalt eines Einheitswürfels können wir den Rauminhalt eines Quaders ermitteln.

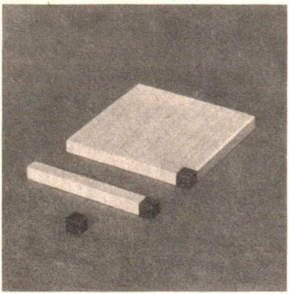
Einheiten des Rauminhalts		Veranschaulichung
Kubikmillimeter	mm^3	Würfel mit 1 mm Kantenlänge
Kubikzentimeter	cm^3	Würfel mit 1 cm Kantenlänge
Kubikdezimeter	dm^3	Würfel mit 1 dm Kantenlänge
Kubikmeter	m^3	Würfel mit 1 m Kantenlänge

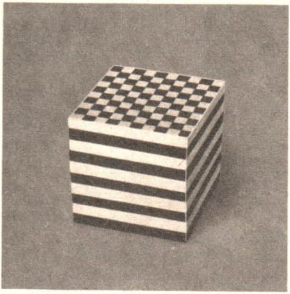
Zur Bestimmung des Rauminhalts verwenden wir nach Möglichkeit eine zweckmäßige Einheit.

16 Erläutere, in welcher Einheit du
a) den Rauminhalt eines Kultursaales,
b) den Rauminhalt eines Bücherschrankes,
c) den Rauminhalt eines Fingerhutes,
d) den Rauminhalt einer Pralinenschachtel ermitteln würdest!

13 Es soll ermittelt werden, wieviel Kubikzentimeter ein Kubikdezimeter ausfüllen. Wir untersuchen das Modell eines Würfels von 1 dm Kantenlänge (Bild B 21).

Dieser Würfel läßt sich in 10 gleich große quadratische Platten zerlegen. Jede Platte enthält $10 \cdot 10$ Einheitswürfel mit einer Kantenlänge von je 1 cm.
Ein Kubikdezimeter enthält dann $10 \cdot 10 \cdot 10$ Kubikzentimeter.





B 21/2

(17) Wieviel Kubikmillimeter ergeben ein Kubikzentimeter?
Begründe deine Antwort!

Kubikmillimeter	mm^3	$1\ mm^3$
Kubikzentimeter	cm^3	$1\ cm^3 = 1\,000\ mm^3$
Kubikdezimeter	dm^3	$1\ dm^3 = 1\,000\ cm^3$
Kubikmeter	m^3	$1\ m^3 = 1\,000\ dm^3 = 1\,000\,000\ cm^3$

B

14 Die folgenden Rauminhaltsangaben sind jeweils in einer kleineren Einheit wie folgt anzugeben.

a) $7\ m^3 = 7\,000\ dm^3$

b) $16\ m^3\ 245\ dm^3 = 16\,000\ dm^3 + 245\ dm^3$
$= 16\,245\ dm^3$

c) $63\ dm^3\ 8\ cm^3 = 63\,000\ cm^3 + 8\ cm^3$
$= 63\,008\ cm^3$

d) $5{,}720\ m^3 = 5\ m^3\ 720\ dm^3$
$= 5\,000\ dm^3 + 720\ dm^3$
$= 5\,720\ dm^3$

e) $3{,}086\ cm^3 = 3\ cm^3\ 86\ mm^3$
$= 3\,000\ mm^3 + 86\ mm^3$
$= 3\,086\ mm^3$

15 Die folgenden Rauminhaltsangaben sind jeweils in einer größeren Einheit wie folgt anzugeben.

a) $4\,000\ mm^3 = 4\ cm^3$

b) $8\,640\ cm^3 = 8\,000\ cm^3 + 640\ cm^3$
$= 8\ dm^3\ 640\ cm^3$
$= 8{,}640\ dm^3$

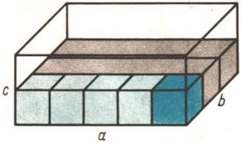
c) $12\,056\ mm^3 = 12\,000\ mm^3 + 56\ mm^3$
$= 12\ cm^3\ 56\ mm^3$
$= 12{,}056\ cm^3$

Aufgaben b 144 bis 160

14

Man kann den Rauminhalt eines Quaders ermitteln, ohne den Quader mit Einheitswürfeln auszufüllen.

Der Quader im Bild B 22 läßt sich zum Beispiel durch c Schichten mit b Stangen zu je a Einheitswürfeln ausfüllen. Der Rauminhalt beträgt $a \cdot b \cdot c$ Einheitswürfel.



B 22

B

3 **Der Rauminhalt V eines Quaders ist gleich dem Produkt aus der Länge a, der Breite b und der Höhe c.**

$$\boxed{V = a \cdot b \cdot c}$$

Wir verwenden auch in der Formel $V = a \cdot b \cdot c$ die Variablen für Größenangaben.
Wenn also die Länge a eines Quaders 7 cm, die Breite b 5 cm und die Höhe c 2 cm beträgt, dann können wir schreiben: $V = 7\text{ cm} \cdot 5\text{ cm} \cdot 2\text{ cm}$. Der Rauminhalt wird hier in Kubikzentimetern angegeben: $V = 70\text{ cm}^3$.
Länge, Breite und Höhe müssen immer in der gleichen Einheit verwendet werden.

Länge, Breite und Höhe jeweils angegeben in	mm	cm	dm	m
Rauminhalt anzugeben in	mm^3	cm^3	dm^3	m^3

16 Der Rauminhalt eines Quaders soll in Kubikdezimetern angegeben werden. Der Quader ist 3 dm lang, 9 cm breit und 1,45 m hoch.

gegeben:

Länge: $a = 3\text{ dm} = 30\text{ cm}$
Breite: $b = 9\text{ cm}$
Höhe: $c = 1{,}45\text{ m} = 145\text{ cm}$

gesucht:

Rauminhalt: V (in dm^3)

Lösung:

$V = a \cdot b \cdot c$
$V = 30\text{ cm} \cdot 9\text{ cm} \cdot 145\text{ cm}$
$V = 39\,150\text{ cm}^3$
$V = 39{,}150\text{ dm}^3$

Nebenrechnung:

$30 \cdot 9 = 270$
$270 \cdot 145$
1080
 1350
 ̶ ̶ ̶ ̶
39150

$39\,150\text{ cm}^3 = 39{,}150\text{ dm}^3$

Antwortsatz: Der Rauminhalt des Quaders beträgt $39{,}150\text{ dm}^3$.

(18) Berechne den Rauminhalt folgender Quader!

a) Länge 7 cm, Breite 4 cm, Höhe 5 cm,
b) Länge 12 cm, Breite 8 cm, Höhe 10 cm,
c) Länge 6 mm, Breite 2 mm, Höhe 9 mm.

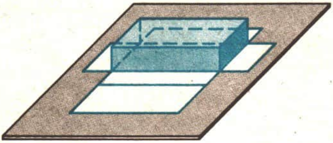
B

Oberfläche von Quadern
15

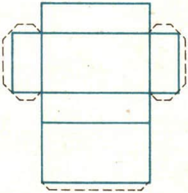
Die **Oberfläche** eines Quaders wird von allen Begrenzungsflächen des Quaders gebildet. Der Inhalt der Oberfläche ist die Summe der Flächeninhalte aller Begrenzungsflächen.

(19) Sieh dir einen Ziegelstein an! Vergleiche die Flächen miteinander, die ihn begrenzen! Wie würdest du den Oberflächeninhalt bestimmen?

Wenn wir alle Begrenzungsflächen eines Quaders auf einem Zeichenblatt nachzeichnen, erhalten wir ein **Netz** dieses Quaders (Bild B 23). Wenn wir das Netz mit Klebefalzen versehen (Bild B 24), ausschneiden und dann zusammenkleben, erhalten wir ein Modell des Quaders.



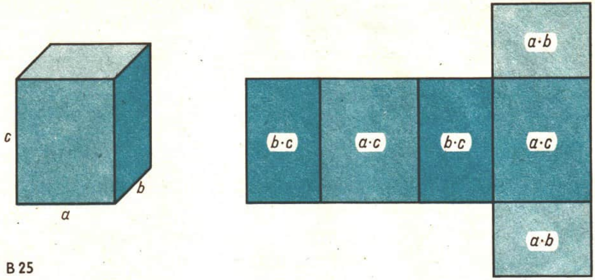
B 23



B 24

(20) Zeichne ein Netz für einen Quader von 3 cm Länge, 1 cm Breite und 4 cm Höhe mit Klebefalzen!

Zur Berechnung des Oberflächeninhalts eines Quaders mit der Länge a, der Breite b und der Höhe c addieren wir die Flächeninhalte seiner sechs Begrenzungsflächen (Bild B 25).



B 25

$A = a \cdot b + a \cdot b + a \cdot c + a \cdot c + b \cdot c + b \cdot c$

$A = (a \cdot b + a \cdot c + b \cdot c) + (a \cdot b + a \cdot c + b \cdot c)$

$A = 2 \cdot (a \cdot b + a \cdot c + b \cdot c)$

Wir verwenden die Variablen wieder für Größenangaben.

17 Der Oberflächeninhalt eines Quaders soll in Quadratzentimetern angegeben werden. Der Quader ist 3 dm lang, 9 cm breit und 1,45 m hoch.

gegeben:

Länge: $a = 3\text{ dm} = 30\text{ cm}$
Breite: $b = 9\text{ cm}$
Höhe: $c = 1{,}45\text{ m} = 145\text{ cm}$

gesucht:

Oberflächeninhalt: A (in cm^2)

Lösung:

$A = 2 \cdot (a \cdot b + a \cdot c + b \cdot c)$

$A = 2 \cdot (30\text{ cm} \cdot 9\text{ cm}$
$\quad + 30\text{ cm} \cdot 145\text{ cm}$
$\quad + 9\text{ cm} \cdot 145\text{ cm})$

$A = 11\,850\text{ cm}^2$

Nebenrechnung:

$30 \cdot 9 = 270$	270
$145 \cdot 30 = 4\,350$	4 350
$145 \cdot 9 = 1\,305$	1 305
	$5\,925 \cdot 2 = 11\,850$

Antwortsatz: Der Oberflächeninhalt des Quaders beträgt $11\,850\text{ cm}^2$.

(21) **a)** Berechne Rauminhalt und Oberflächeninhalt eines Würfels von der Kantenlänge 5 cm!
Vergleiche mit den Berechnungen an Quadern!

b) Zeichne ein Netz dieses Würfels auf Zeichenkarton!

c) Fertige ein Modell dieses Würfels an!

Aufgaben b 161 bis 179

Runden bei der Berechnung von Quadern
16

Bei der Berechnung von Quadern müssen wir uns genauso wie bei der Berechnung von Rechtecken überlegen, in welcher Einheit und mit welcher Genauigkeit wir das Ergebnis zweckmäßigerweise angeben.

Länge, Breite und Höhe eines quaderförmigen Behälters der Deutschen Reichsbahn wurden gemessen. Er ist 1,50 m lang, 84 cm breit und 105 cm hoch. Welchen Rauminhalt kann die Ladung für einen solchen Behälter einnehmen?

gegeben:

18 Länge: $a = 1{,}50\text{ m} = 150\text{ cm}$
Breite: $b = 84\text{ cm}$
Höhe: $c = 105\text{ cm}$

gesucht:

Rauminhalt (V)

Lösung:

$V = a \cdot b \cdot c$
$V = 150\text{ cm} \cdot 84\text{ cm} \cdot 105\text{ cm}$
$V = 1\,323\,000\text{ cm}^3$

Nebenrechnung:

$$\begin{array}{r} 150 \cdot 84 \\ \hline 1200 \\ 600 \\ \hline 12600 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 12600 \cdot 105 \\ \hline 126000 \\ 63000 \\ \hline 1323000 \end{array}$$

Wir runden auf Vielfache von 100 000 und geben dann das Ergebnis in Kubikmetern an ($1\,000\,000\text{ cm}^3 = 1\text{ m}^3$).
$V \approx 1\,300\,000\text{ cm}^3 = 1\,000\,000\text{ cm}^3 + 300\,000\text{ cm}^3$
$V \approx 1{,}3\text{ m}^3$

Antwortsatz: Der Rauminhalt des Behälters beträgt rund $1{,}3\text{ m}^3$.

Wir haben den Rauminhalt dieses Behälters nur auf volle 100 dm^3 genau angegeben. Denn wir müssen bedenken,

(1) daß die Meßergebnisse Näherungswerte sind; deshalb ist auch das Ergebnis ein Näherungswert und

(2) daß diese Genauigkeit für die Praxis völlig ausreicht.

Weitere Raummaße
17

Der Rauminhalt kann auch mit Hilfe von Einheiten angegeben werden, die auf das Raummaß „**1 Liter**" bezogen sind, zum Beispiel zwei Liter Milch (2 l Milch).

Es gilt: $\boxed{1\ \mathrm{l} = 1\ \mathrm{dm}^3}$

B

Den Rauminhalt, den Flüssigkeiten einnehmen, können wir mit folgenden Raummaßen angeben:

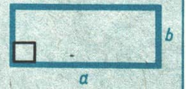
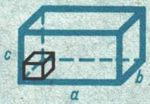
Milliliter	ml	1 ml
Zentiliter	cl	1 cl = 10 ml
Deziliter	dl	1 dl = 10 cl = 100 ml
Liter	l	1 l = 10 dl = 100 cl = 1 000 ml
Hektoliter	hl	1 hl = 100 l

Zum praktischen Messen verwenden wir zum Beispiel Litermaße oder Meßzylinder.

22 a) Wieviel Hektoliter sind ein Kubikmeter?

b) Bei Kraftwagen gibt man den Zylinderinhalt (Hubraum) in Kubikzentimeter oder in Litern an.
Gib den Hubraum jeweils in Kubikzentimetern an!

Wartburg	1 l		Wolga	2 l 5 dl	
Moskwitsch	1,4 l		Trabant 601	6 dl	

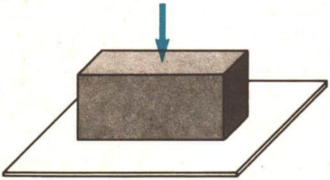
Zusammenfassung			
Strecken	Die *Länge* wird gemessen in mm, cm, dm, m, km		
Rechteck, Quadrat	Der *Flächeninhalt* wird gemessen in mm^2, cm^2, dm^2, m^2, a, ha, km^2	$A = a \cdot b$	
Quader, Würfel	Der *Rauminhalt* wird gemessen in mm^3, cm^3, dm^3, m^3 bzw. ml, cl, dl, l, hl	$V = a \cdot b \cdot c$	

Aufgaben b 180 und 181

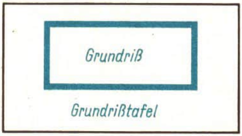
Grundriß eines Quaders
18

(23) Lege eine quaderförmige Pappschachtel auf ein Zeichenblatt und betrachte sie von oben!

Wir sehen fast keinen Körper mehr, sondern nur noch ein Rechteck.
Wir zeichnen dieses Rechteck in natürlicher Größe auf das Zeichenblatt. Auf diese Weise erhalten wir den **Grundriß** des Quaders auf der **Grundrißtafel** (Bilder B 26, B 27).



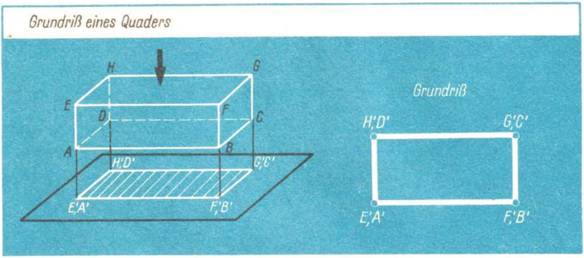
B 26



B 27

An dem gezeichneten Grundriß können wir nur Länge und Breite des zugehörigen Quaders erkennen und messen. Die Höhe des Quaders können wir aus dem Grundriß (Bild B 27) nicht entnehmen.
Die Kanten, die Deck- und Grundfläche verbinden, erscheinen in diesem Grundriß nur als Punkte.

19 Es soll der Grundriß des Quaders im Bild B 28 ermittelt werden.



B 28

Eckpunkte der Grundfläche: *A, B, C, D*
Eckpunkte der Deckfläche: *E, F, G, H*

Die Kanten $\overline{EF}$ und $\overline{AB}$ (sowie $\overline{HG}$ und $\overline{DC}$, $\overline{EH}$ und $\overline{AD}$, $\overline{FG}$ und $\overline{BC}$) liegen senkrecht übereinander. Als Bild erscheint in der Grundrißtafel aber jeweils nur *eine Strecke* (Bildstrecke). Bildstrecke der Kanten $\overline{EF}$ und $\overline{AB}$ ist die Strecke mit den Endpunkten E', A' und F', B' usw.

Zusammenfassung

Die Kanten des Quaders, die parallel zur Zeichenebene verlaufen, erscheinen im Grundriß wieder als Strecken in wahrer Länge.
Wenn eine Seitenfläche des Quaders parallel zur Grundrißtafel liegt, dann ist eine Strecke im Grundriß gleichzeitig das Bild zweier Kanten des Quaders.
Die Kanten, die senkrecht zur Zeichenebene verlaufen, erscheinen im Grundriß als Punkte.

Aufgaben b 182 bis 200

Einheiten der Masse
19

B

(24) Nenne Einheiten der Masse! Gib Beispiele für die Verwendung solcher Einheiten im täglichen Leben an!

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

Beim *Wägen* vergleichen wir die Masse eines Körpers mit der Masse eines Wägestückes. Zur Angabe der Masse eines Gegenstandes wählen wir nach Möglichkeit eine zweckmäßige Einheit.

(25) Erläutere, in welcher Einheit du die Masse

a) eines Beutels mit Bonbons,
b) eines Waggons mit Kohlen,
c) von 5 Säcken mit Kartoffeln,
d) eines gefüllten Reisekoffers angeben würdest!

20 Die folgenden Masseangaben sind jeweils in einer kleineren Einheit anzugeben.

a) 6 t = 60 dt = 6 000 kg

b) 14 t 36 dt = 140 dt + 36 dt
= 176 dt

c) 25 t 8 dt = 250 dt + 8 dt
= 258 dt

d) 2,840 kg = 2 kg 840 g
= 2 000 g + 840 g
= 2 840 g

e) 3,035 kg = 3 kg 35 g
= 3 000 g + 35 g
= 3 035 g

21 Die folgenden Masseangaben sind jeweils in einer größeren Einheit anzugeben.

a) 6 000 kg = 60 dt

b) 4 570 g = 4 000 g + 570 g
= 4 kg 570 g
= 4,570 kg

c) 3 068 kg = 3 000 kg + 68 kg
= 30 dt 68 kg
= 30,68 dt

Aufgaben b 201 bis 222

Geldmaße
20

Unsere Geldmaße sind die Mark der Deutschen Demokratischen Republik (M) und der Pfennig.

$$\boxed{1\ \text{M} = 100\ \text{Pf}}$$

Wir unterscheiden **Münzen** und **Banknoten**. Beide werden von der Staatsbank der Deutschen Demokratischen Republik herausgegeben.

26 **a)** Nenne die gebräuchlichen Münzen und Banknoten!

b) Mit welchen Münzen und Banknoten können folgende Gegenstände bezahlt werden, wenn möglichst wenig Münzen und Banknoten genommen werden sollen?

(1) ein kleines Weißbrot
(2) eine Zeitung
(3) ein Fahrrad
(4) ein Stück Butter

c) Gib für folgende Geldbeträge jeweils eine andere Schreibweise an!
5 M 27 Pf; 13 M; 76 Pf; 3,25 M

Aufgabe b 223 bis 233

Zeitmaße
21

Wir messen die Zeit eines Vorganges (seine Dauer), indem wir sie mit einer festgelegten Einheit vergleichen.

27 **a)** Nenne die Zeitmaße, die du kennst!
b) Gib Beispiele für die Verwendung solcher Zeitmaße im täglichen Leben an!

Zur Zeitmessung werden folgende Einheiten verwendet.

Die Sekunde	s	1 s
Die Minute	min	1 min = 60 s
Die Stunde[1]	h	1 h = 60 min = 3 600 s
Der Tag	d	1 d = 24 h = 1 440 min = 86 400 s

[1] Die Abkürzungen für die Einheiten „Stunde" und „Tag" wurden von den lateinischen Wörtern „hora" — die Stunde bzw. „dies" — der Tag abgeleitet.

Die Tabelle zeigt, daß der Aufbau der Einheiten der Zeit **nicht** nach dem dekadischen Positionssystem erfolgt.
Weitere Einheiten der Zeit sind die Woche (Wo.), der Monat (Mon.) und das Jahr (J.).

Für Berechnungen setzen wir fest:

1 Woche = 7 Tage
1 Monat = 30 Tage
1 Jahr = 12 Monate = 360 Tage

B

Wir berücksichtigen dabei zum Beispiel nicht, daß der Februar 28 oder 29 Tage hat.

(28) In welcher Zeiteinheit würdest du die folgenden Zeitabstände angeben? Begründe!

a) Zeitabstand zwischen dem 1. Mai und dem 7. November,
b) Zeitabstand zwischen Start und Ziel beim 100-m-Lauf,
c) die Dauer der Ferien im Monat Februar,
d) die Dauer deines bisherigen Schulbesuchs,
e) die Dauer einer kurzen Erkrankung,
f) die Dauer des Unterrichts an einem Tag.

22 Die folgenden Zeitangaben sind jeweils in einer anderen Einheit angegeben worden.

a) 3 Monate = 90 d
b) 4 h = 240 min
c) 2 h 45 min = 120 min + 45 min = 165 min
d) 10 min 8 s = 600 s + 8 s = 608 s
e) 540 s = 9 min
f) 168 h = 7 d = 1 Woche

22

Bei der Darstellung von Zeitangaben gibt es mehrere Möglichkeiten.

23 a) Angabe der Uhrzeit: 7 Uhr 15 oder 7.15 Uhr
b) Angabe eines Datums: 6. Januar 1969 oder 6. 1. 1969
c) Angabe einer Zeitdauer im Sport:
Marathonlauf in 2:26:48 h bedeutet eine Dauer von 2 Stunden 26 Minuten und 48 Sekunden.

(29) **a)** Lies folgende Angaben mit Monatsnamen!
13. 5. 1969, 21. 11. 1969, 4. 7. 1969, 30. 10. 1969, 1. 3. 1969, 31. 8. 1969

b) Lies ausführlich folgende Zeitangaben aus dem Sport!
13:42 min, 1:46 min, 4:12:09 h, 1:07:26 h

c) Sprich über folgende Angaben von Uhrzeiten (aus Fahrplänen)!
8.46, 12.05, 18.56, 3.18, 23.50, 2.27, 0.30, 6.56

[24] **a)** Es soll die Zeitdifferenz *zwischen dem* 3. 2. *und dem* 15. 7. eines Jahres berechnet werden.
In solchen Aufgaben rechnen wir mit den tatsächlichen Tagen.

(1) Wir ergänzen zum Monatsende (28. 2.).	25 Tage
(2) Wir zählen die vollen Monate (4).	122 Tage
(3) Wir zählen bis zum 14. 7.	14 Tage
(4) Wir addieren.	161 Tage

b) Wieviel Tage sind es *vom* 9. 3. *bis zum* 21. 10. eines Jahres?

(1) Wir ergänzen zum Monatsende (31. 3.)	23 Tage
(2) Wir zählen die vollen Monate (6).	183 Tage
(3) Wir zählen bis zum 21. 10.	21 Tage
(4) Wir addieren.	227 Tage

c) Berechne den Zeitabstand *von* 8.47 Uhr *bis* 14.22 Uhr!

(1) Wir ergänzen zur vollen Stunde.		13 min
(2) Wir zählen die vollen Stunden.	5 h	
(3) Wir schreiben die restlichen Minuten.		22 min
(4) Wir addieren.	5 h	35 min

Aufgaben b 234 bis 253

Lesen von Fahrplänen

23

(30) Erkundige dich, was folgende Zeichen bedeuten!

: D 40
: 18.59

  bG ■ Mo ⚒

Wie sind Schnellzüge gekennzeichnet?

[25] Bild B 29 zeigt einen Ausschnitt aus einem Fahrplan.
Es soll die Fahrzeit von Karl-Marx-Stadt bis Riesa berechnet werden.
Abfahrt 6.57 Uhr
Ankunft 9.11 Uhr   Fahrzeit 2 h 14 min

km	Rbd Dresden Zug Nr / Klasse		3475 2.	3409 2.	3441 2.	3411 2.	D 1141 1.2.	3461 2.	D 41 1.2.	3413 2.	3415 2.	D 43 1.2.
0,0	**Karl-Marx-Stadt** Hbf	ab	0.57	...	...	4.27	5.52	5.55	6.57	8.35	10.28	11.23
6,1	Karl-Marx-Stadt Kinderwaldstätte		1.13	...	...	4.43		6.11		8.51	10.44	
8,8	Oberlichtenau		1.18	...	...	4.48		6.17		8.57	10.50	
11,9	Ottendorf (b Mittweida)		1.25	...	...	4.55		6.24		9.04	10.57	
15,8	Altmittweida		1.34	...	...	5.04		6.33		9.13	11.06	
17,9	**Mittweida**	an	1.40	...	...	5.10		6.39	7.41	9.19	11.12	
		ab	...	...	...	5.15	über Dresden (s 410/320)	...	7.42	9.21	11.25	
20,5	Erlau (Sachs)		...	...	...	5.24		...		9.30	11.34	
24,3	Schweikershain		...	...	...	5.32		...		9.35	11.45	
30,9	**Waldheim** 433	an	...	...	...	5.40		...	8.02	9.43	11.53	
		ab	...	3.50	...	5.45		...	8.03	9.45	12.01	
34,2	Steina		...	3.58	...	5.53		...		9.53	12.09	
37,0	Limmritz (Sachs)		...	4.08	...	5.57		...		9.58	12.13	
40,5	**Döbeln** Hbf 330	an	...	4.14	...	6.03		...	8.18	10.04	12.19	12.35
		ab	...	4.16	5.06	6.13		...	8.20	10.07	12.20	12.36
47,1	Zschaitz		...	4.29	5.18	6.25		...		10.19	12.32	
50,7	Ostrau		...	4.41	5.30	6.40		...		10.31	12.44	
56,4	Stauchitz		...	4.52	5.40	7.03		...		10.42	12.55	
60,2	Seerhausen		...	5.00	5.58	7.11		...		10.50	13.03	
66,0	**Riesa** 320. 321. 406.	an	...	5.12	6.10	7.23	7.35	...	9.11	11.01	13.15	13.27

B 29

31 **a)** Berechne die Dauer der Aufenthalte in Mittweida, Waldheim und Döbeln!

b) Wie lange braucht ein Reisender mit dem Personenzug Nr. 3413 von Erlau bis Ostrau?

c) In wieviel Stunden fährt der nächste durchgehende Personenzug?

Aufgaben b 254 bis 260

Winkel und Winkelmessung
24

32 **a)** Erläutere den Begriff „Winkel"!

b) Bezeichne die Winkel im Bild B 30! Vergleiche sie dann miteinander!

B 30

Man verwendet zur Bezeichnung von Winkeln kleine griechische Buchstaben, zum Beispiel: α (alpha), β (beta), γ (gamma), δ (delta), ε (epsilon).
Um die Größe eines Winkels messen zu können, brauchen wir eine Einheit. Dazu ordnen wir dem Winkel, bei dem die beiden Schenkel senkrecht aufeinanderstehen, die Maßzahl 90 zu. Einheit ist das „Grad" ($^\circ$). Die Größe dieses Winkels beträgt 90°. Einen Winkel von 90° nennen wir „rechten Winkel".
Ein Grad ist also der 90ste Teil eines rechten Winkels.

Weitere Einheiten der Winkelgröße sind die Minute (′) und die Sekunde (″).

Die Sekunde	″	1″
Die Minute	′	1′ = 60″
Das Grad	°	1° = 60′ = 3 600″

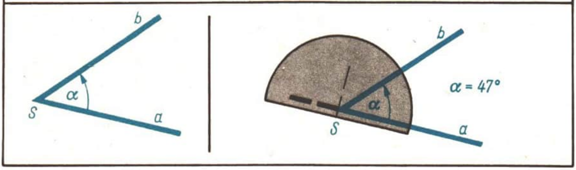
Wir müssen die Größe eines Winkels von dem Winkel selbst unterscheiden. Wir wollen aber vereinbaren, daß man zur Bezeichnung der Winkelgröße ebenfalls die griechischen Buchstaben α, β, γ, δ, ε verwenden kann. $\alpha = 90°$ bedeutet: Der Winkel α hat eine Größe von 90°.

(33) Wann werden die Zeichen h, min, s gebraucht, und was bedeuten sie?

Zur Messung von Winkelgrößen wird **der Winkelmesser** verwendet.

26 Es soll mit Hilfe des Winkelmessers die Größe eines Winkels (a, b) gemessen werden (Bild B 31).
(1) Wir legen den Markierungspunkt des Winkelmessers an den Scheitelpunkt S des Winkels.
(2) Ein Schenkel des Winkels muß durch die Nullmarke des Winkelmessers gehen. (Wir sagen auch: Wir legen den Winkelmesser an einen Schenkel an.)
(3) Wir lesen auf der Einteilung beim zweiten Schenkel die Gradzahl ab: $\alpha = 47°$.

Messen der Winkelgröße



B 31

B 32

(34) **a)** Miß die Winkel im Bild B 32!
b) Zeichne vier Winkel und bezeichne sie! Miß dann die Winkel!

25

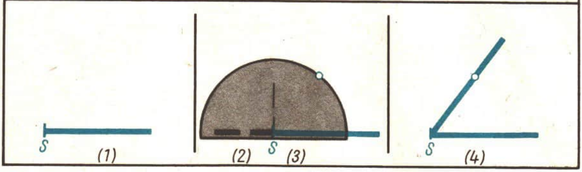
Wir teilen die Winkel nach ihrer Größe folgendermaßen ein:

spitzer Winkel	kleiner als 90°	
rechter Winkel	90°	
stumpfer Winkel	größer als 90° und kleiner als 180°	
gestreckter Winkel	180°	
überstumpfer Winkel	größer als 180° und kleiner als 360°	
Vollwinkel	360°	

(35) Fertige eine Tabelle an! Ordne folgende Winkel nach ihrer Größe und trage sie in die Tabelle ein!
42°, 94°, 181°, 256°, 27°, 90°, 117°, 345°, 360°, 77°, 150°, 180°, 11°, 280°, 87°, 187°, 355°, 3°, 45°, 100°, 270°, 135°

27 Es soll ein Winkel $\alpha = 54°$ mit Hilfe eines Winkelmessers gezeichnet werden (Bild B 33).

Zeichnen eines Winkels



B 33

(1) Wir zeichnen einen Strahl mit dem Anfangspunkt S.

(2) Dann legen wir den Markierungspunkt des Winkelmessers so in S an, daß der Strahl durch die Nullmarke des Winkelmessers geht.

(3) Wir markieren nun bei 54° an der Einteilung einen Punkt.

(4) Wir zeichnen den zweiten Strahl von S aus durch diesen Punkt und kennzeichnen den Winkel durch einen Kreisbogen.

36 **a)** Zeichne folgende Winkel $\alpha = 56°$, $\beta = 81°$, $\gamma = 124°$, $\delta = 155°$!

b) Beschreibe, wie du einen überstumpfen Winkel zeichnest!

Wir können einige Winkel mit bestimmten Größen auch ohne Winkelmesser nur mit Hilfe von Lineal und Zeichendreieck zeichnen.

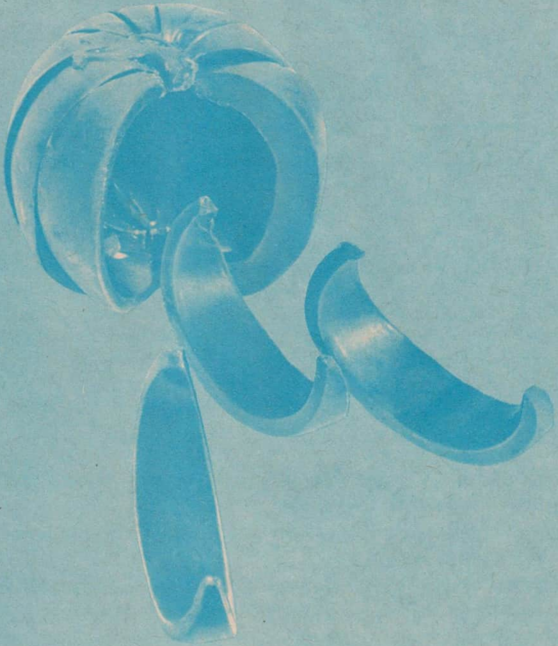
28 **a)** Gestreckter Winkel: Wir verlängern hierzu einen Strahl über seinen Anfangspunkt hinaus.

b) Rechter Winkel: Wir zeichnen einen Strahl mit dem Anfangspunkt S. Dann errichten wir mit Hilfe von Zeichendreieck und Lineal in S eine Senkrechte.

c) Winkel von 45°, 30° und 60°: Wir verwenden ein Zeichendreieck mit den Winkeln 90°, 45°, 45° bzw. 90°, 60°, 30°.

37 Zeichne folgende Winkel ohne Winkelmesser: $\alpha = 75°$, $\beta = 105°$, $\gamma = 150°$, $\delta = 135°$, $\varepsilon = 210°$, $\alpha = 240°$!

Aufgaben b 261 bis 279



$$\frac{9}{12}+\frac{1}{12}+\frac{1}{12}+\frac{1}{12}=\frac{12}{12}$$

C. Einführung der gebrochenen Zahlen; Bruchrechnung

Seite

C

Teile von Einheiten

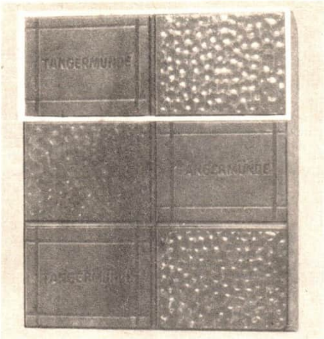
1

Die Summe zweier natürlicher Zahlen ist stets wieder eine natürliche Zahl. Bei der Subtraktion (Umkehrung der Addition) müssen wir die Zahlen so wählen, daß der Subtrahend nicht größer als der Minuend ist, damit die Subtraktion ausführbar ist.

Das Produkt zweier natürlicher Zahlen ist stets wieder eine natürliche Zahl. Bei der Division (Umkehrung der Multiplikation) müssen wir die Zahlen so wählen, daß der Dividend ein Vielfaches des Divisors ist, damit die Division ausführbar ist.

1 **a)** Unter 32 Schüler einer Klasse sollen 128 Schreibhefte gleichmäßig aufgeteilt werden.
Wir erhalten die Divisionsaufgabe 128 : 32.
128 : 32 = 4, das heißt, jeder Schüler erhält 4 Schreibhefte.

b) Auf einer Klassenwanderung kaufen sich Klaus, Peter und Uwe eine Tafel Schokolade und teilen sie unter sich gleichmäßig auf.
Wir erhalten die Divisionsaufgabe 1 : 3.



C 1

Diese Divisionsaufgabe ist im Bereich der natürlichen Zahlen nicht ausführbar. Jeder der drei Schüler kann nur einen **Bruchteil** der Tafel Schokolade bekommen.

Wir geben solche Bruchteile von Einheiten mit Hilfe von Brüchen an. Ein Bruch ist ein Paar von natürlichen Zahlen, die durch den **Bruchstrich** voneinander getrennt werden. Über dem Bruchstrich steht der **Zähler**, unter dem Bruchstrich steht der **Nenner.**

Den Bruchteil der ganzen Tafel, den jeder Schüler im Beispiel **1 b** erhält, bezeichnen wir mit $\frac{1}{3}$ (ein Drittel) der ganzen Tafel. In dem Bruch $\frac{1}{3}$ ist 1 der Zähler und 3 der Nenner.

Der Nenner gibt an, in wieviel gleiche Teile das Ganze (im Beispiel die Tafel Schokolade) geteilt wird. Der Zähler gibt an, wieviel solcher Teile vorhanden sind.

Wir wollen immer nur solche Brüche verwenden, deren Nenner von Null verschieden ist. Dagegen kann der Zähler eines Bruches aber Null sein.

Brüche, deren Nenner gleich sind, heißen **gleichnamige Brüche.**

Brüche, deren Nenner verschieden sind, heißen **ungleichnamige Brüche.**

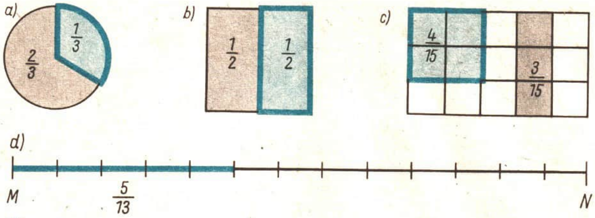
2 Gleichnamige Brüche: $\frac{1}{12}, \frac{3}{12}, \frac{7}{12}, \frac{11}{12}, \frac{15}{12}$,

ungleichnamige Brüche: $\frac{4}{7}, \frac{1}{8}, \frac{9}{10}, \frac{1}{2}, \frac{5}{6}, \frac{1}{3}, \frac{0}{9}, \frac{6}{1}$.

(1) Gib in den folgenden Brüchen Zähler und Nenner an!

$\frac{1}{6}, \frac{3}{4}, \frac{a}{9}, \frac{5}{8}, \frac{4}{125}, \frac{2}{10}, \frac{10}{b}\ (b \neq 0), \frac{235}{470}, \frac{1}{2}, \frac{x}{y}\ (y \neq 0), \frac{0}{15}, \frac{13}{1}$

3 Brüche können wir geometrisch veranschaulichen (Bild C 2).



C 2

(2) Zeichne einen Kreis mit einem Radius von 3 cm! Zeichne dann in diesen Kreis acht Radien so ein, daß je zwei benachbarte Radien miteinander einen Winkel von 45° einschließen.

a) Wieviel Teilflächen sind entstanden?

b) Der wievielte Teil der ganzen Kreisfläche ist eine Teilfläche (sind zwei Teilflächen, vier Teilflächen)? Verwende die Bruchschreibweise!

C

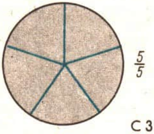
Zusammenfassung

Paare natürlicher Zahlen der Form $\frac{a}{b}$ $(b \neq 0)$ heißen Brüche.
Der Bruch $\frac{a}{b}$ besteht aus dem Zähler a, dem Nenner b und dem Bruchstrich.

Aufgaben c 1 bis 6

2

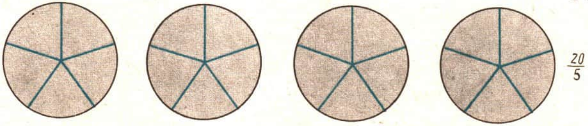
Im Bild C 3 ist eine Kreisfläche in fünf gleiche Teile geteilt. Ein Teil stellt $\frac{1}{5}$ der Kreisfläche dar. 5 Teile stellen dann $\frac{5}{5}$ der Kreisfläche dar.



C 3

Im Bild C 4 werden vier gleich große Kreisflächen jeweils in fünf gleiche Teile geteilt. Alle Bruchteile zusammen veranschaulichen den Bruch $\frac{20}{5}$.

C 4



(3) **a)** Ein Rechteck ist 6 cm lang und 4 cm breit. Veranschauliche an diesem Rechteck folgende Brüche! $\frac{1}{2}, \frac{1}{3}, \frac{1}{4}, \frac{1}{6}, \frac{2}{2}, \frac{3}{3}, \frac{6}{6}$

b) Veranschauliche an Rechtecken, die 6 cm lang und 1 cm breit sind, folgende Brüche! $\frac{4}{2}, \frac{6}{2}, \frac{6}{3}, \frac{9}{3}, \frac{12}{6}$

[4] Es sollen folgende Aufgaben gelöst werden:

a) $\frac{3}{4}$ von 12 M.

Wir rechnen:

$\frac{1}{4}$ von 12 M sind 3 M. Wir haben 12 M in 4 gleiche Teile zerlegt.

$\frac{3}{4}$ von 12 M sind dann $3 \cdot 3$ M, also 9 M.

b) Wieviel Zentimeter sind $\frac{2}{5}$ m?

1 m = 100 cm. Wir lösen dazu die Aufgabe $\frac{2}{5}$ von 100 cm.

$\frac{1}{5}$ von 100 cm sind 20 cm. Wir haben 100 cm in 5 gleiche Teile zerlegt.

$\frac{2}{5}$ von 100 cm sind $2 \cdot 20$ cm, also 40 cm. $\frac{2}{5}$ m = 40 cm.

Aufgaben c 7 bis 30

C

3

(4) Zeichne einen Kreis mit einem Radius von 5 cm!

Veranschauliche folgende Brüche! $\frac{1}{16}, \frac{2}{16}, \frac{4}{16}, \frac{9}{16}$

Schneide die entstandenen Bruchteile aus und vergleiche sie miteinander!

[5] Es sollen folgende Brüche miteinander verglichen werden:

a) $\frac{2}{5}, \frac{4}{5}$ $\qquad \frac{2}{5} < \frac{4}{5}$

b) $\frac{11}{17}, \frac{8}{17}$ $\qquad \frac{11}{17} > \frac{8}{17}$

c) $\frac{1}{9}, \frac{4}{9}, \frac{10}{9}, \frac{5}{9}, \frac{3}{9}$ $\qquad \frac{1}{9} < \frac{3}{9} < \frac{4}{9} < \frac{5}{9} < \frac{10}{9}$

Von Brüchen mit gleichen Nennern ist der Bruch der größere, dessen Zähler größer ist; denn mit dem größeren von zwei gleichnamigen Brüchen können mehr gleiche Bruchteile eines Ganzen veranschaulicht werden.

▶ 1 **Beim Vergleichen von gleichnamigen Brüchen $\frac{a}{b}$ und $\frac{c}{b}$ ($b \neq 0$) gilt:**

(1) $\frac{a}{b} < \frac{c}{b}$, **wenn** $a < c$;

(2) $\frac{a}{b} > \frac{c}{b}$, **wenn** $a > c$;

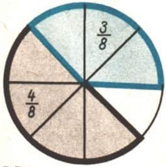
(3) $\frac{a}{b} = \frac{c}{b}$, **wenn** $a = c$.

Aufgaben c 31 bis 34

Addieren und Subtrahieren gleichnamiger Brüche

4

Wir veranschaulichen die Brüche $\frac{4}{8}$ und $\frac{3}{8}$ an einem Kreis (Bild C 5).



C 5

Beide Bruchteile stellen zusammen $\frac{7}{8}$ der Kreisfläche dar. Wir erkennen daraus: Wenn wir die Summe der Brüche $\frac{4}{8}$ und $\frac{3}{8}$ ermitteln wollen, so bilden wir die Summe der Zähler 4 und 3 und lassen den Nenner unverändert:

$\frac{4}{8} + \frac{3}{8} = \frac{4+3}{8} = \frac{7}{8}$.

2 **Gleichnamige Brüche $\frac{a}{b}$ und $\frac{c}{b}$ ($b \neq 0$) werden addiert, indem man die Zähler a und c addiert und den Nenner b beibehält:**

$\frac{a}{b} + \frac{c}{b} = \frac{a+c}{b}$.

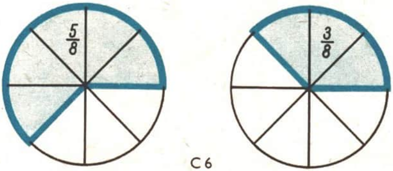
Gleichnamige Brüche lassen sich immer addieren; denn die Addition der Zähler ist immer ausführbar, da sie natürliche Zahlen sind. Die Summe ist eindeutig bestimmt.

5 Zeichne eine Strecke mit einer Länge von 10 cm! Veranschauliche mit Hilfe dieser Strecke die Summe der Brüche $\frac{1}{10}$, $\frac{3}{10}$ und $\frac{5}{10}$!

Aufgaben c 35 bis 46

5

Wir veranschaulichen die Brüche $\frac{5}{8}$ und $\frac{3}{8}$ an zwei Kreisen (Bild C 6).



C 6

Der Teil, der $\frac{5}{8}$ der Kreisfläche veranschaulicht, ist um $\frac{2}{8}$ größer als der Teil, der $\frac{3}{8}$ der Kreisfläche veranschaulicht.

Wir erkennen daraus:

Wenn wir die Differenz der Brüche $\frac{5}{8}$ und $\frac{3}{8}$ ermitteln wollen, so bilden wir die Differenz der Zähler 5 und 3 und lassen den Nenner unverändert:
$\frac{5}{8} - \frac{3}{8} = \frac{5-3}{8} = \frac{2}{8}$.

Die Subtraktion gleichnamiger Brüche ist die Umkehrung der Addition gleichnamiger Brüche.

Statt $\frac{a}{c} + \frac{x}{c} = \frac{b}{c}$ schreiben wir: $\frac{x}{c} = \frac{b}{c} - \frac{a}{c}$.

Es ist $\frac{x}{c} = \frac{b-a}{c}$, denn

$$\frac{a}{c} + \frac{b-a}{c} = \frac{b}{c} \quad (c \neq 0).$$
$$\frac{a}{c} + \frac{b}{c} - \frac{a}{c} = \frac{b}{c}$$
$$\frac{b}{c} = \frac{b}{c}$$

C

3 **Gleichnamige Brüche werden subtrahiert, indem man die Zähler subtrahiert und den Nenner beibehält. Gleichnamige Brüche $\frac{a}{b}$ und $\frac{c}{b}$ $(b \neq 0)$ lassen sich nur subtrahieren, wenn $\frac{a}{b} > \frac{c}{b}$ oder $\frac{a}{b} = \frac{c}{b}$ ist. Die Differenz ist dann eindeutig bestimmt.**

(6) Zeichne eine Strecke mit einer Länge von 7 cm! Veranschauliche an dieser Strecke die Differenz der Brüche $\frac{6}{7}$ und $\frac{3}{7}$!

Aufgaben c 47 bis 58

Echte und unechte Brüche
6

(7) Zeichne einen Kreis mit einem Radius von 4 cm und teile ihn in acht gleiche Teile! Wieviel Achtel ergeben
a) einen Viertelkreis, **b)** einen halben Kreis, **c)** einen ganzen Kreis?

Brüche, deren Zähler und Nenner gleich sind, können wir durch ein Ganzes veranschaulichen.

[6] $\frac{8}{8}$ Kreise = 1 Kreis; $\frac{5}{5}$ kg = 1 kg; $\frac{4}{4}$ l = 1 l.

(8) Wodurch unterscheiden sich folgende Brüche? Vergleiche dazu jeweils den Zähler und den Nenner eines Bruches miteinander!

$\frac{1}{3}$; $\frac{3}{2}$ $\frac{3}{5}$; $\frac{7}{5}$ $\frac{11}{20}$; $\frac{13}{10}$ $\frac{113}{224}$; $\frac{125}{78}$ $\frac{38}{350}$; $\frac{16}{9}$

Brüche, deren Zähler kleiner ist als der Nenner, heißen **echte Brüche.** Mit Teilen, die kleiner als ein Ganzes sind, können wir echte Brüche veranschaulichen.
Brüche, deren Zähler größer als der Nenner oder gleich dem Nenner ist, heißen **unechte Brüche.** Mit Teilen, die größer oder gleich einem Ganzen sind, können wir unechte Brüche veranschaulichen.

7 **a)** Wir zeichnen eine Gerade g und tragen auf g eine Strecke $\overline{MN} = 3$ cm ab. $\frac{1}{3}$ dieser Strecke ist dann 1 cm lang. $\frac{9}{3}$ der Strecke $\overline{MN}$ betragen dann 9 cm. $\frac{9}{3}$ ist das Dreifache von $\frac{3}{3}$ (Bild C 7).

C 7

b) $\frac{24}{6}$ h $= 4$ h; $\frac{35}{7}$ kg $= 5$ kg; $\frac{132}{11}$ m $= 12$ m; $\frac{50}{5}$ M $= 10$ M.

(9) Welche Bedingungen müssen für m und n ($n \neq 0$) gelten, damit der Bruch $\frac{m}{n}$

a) ein echter Bruch,
b) ein unechter Bruch ist?

7

8 Es sollen unechte Brüche in eine Summe aus einem ganzzahligen Bestandteil (natürliche Zahl) und einem echten Bruch umgewandelt werden.

$\frac{7}{4}$ m $= \frac{4}{4}$ m $+ \frac{3}{4}$ m $\frac{23}{5}$ km $= \frac{20}{5}$ km $+ \frac{3}{5}$ km

$\frac{7}{4}$ m $= 1$ m $+ \frac{3}{4}$ m $\frac{23}{5}$ km $= 4$ km $+ \frac{3}{5}$ km

Bei solchen Summen läßt man das Pluszeichen häufig weg.

$\frac{7}{4}$ m $= 1\frac{3}{4}$ m $\frac{23}{5}$ km $= 4\frac{3}{5}$ km

$1\frac{3}{4}$ m bedeutet also 1 m plus $\frac{3}{4}$ m. $4\frac{3}{5}$ km bedeutet also 4 km plus $\frac{3}{5}$ km.

9 Es sollen Summen aus einer natürlichen Zahl und einem echten Bruch in unechte Brüche umgewandelt werden.

2 Äpfel $+ \frac{1}{2}$ Apfel $= \frac{4}{2}$ Äpfel $+ \frac{1}{2}$ Apfel 7 l $+ \frac{3}{8}$ l $= \frac{56}{8}$ l $+ \frac{3}{8}$ l

2 Äpfel $+ \frac{1}{2}$ Apfel $= \frac{5}{2}$ Äpfel 7 l $+ \frac{3}{8}$ l $= \frac{59}{8}$ l.

Aufgaben c 59 bis 68

Vervielfachen von Brüchen

8

Die Multiplikation natürlicher Zahlen läßt sich als verkürzte Addition natürlicher Zahlen auffassen. $4 \cdot 3$ kann auch geschrieben werden als $3 + 3 + 3 + 3$. Ähnlich können wir für die Addition $\frac{1}{3} + \frac{1}{3} + \frac{1}{3} + \frac{1}{3} + \frac{1}{3}$ mit Hilfe des Zeichens „·" kürzer $5 \cdot \frac{1}{3}$ schreiben und sagen: „Der Bruch $\frac{1}{3}$ ist verfünffacht worden".

10 a) Der Bruch $\frac{1}{6}$ soll verfünffacht werden. Das bedeutet:

$\frac{1}{6} + \frac{1}{6} + \frac{1}{6} + \frac{1}{6} + \frac{1}{6}$.

Wir schreiben kürzer:

$5 \cdot \frac{1}{6}$.

$5 \cdot \frac{1}{6} = \frac{1}{6} + \frac{1}{6} + \frac{1}{6} + \frac{1}{6} + \frac{1}{6} = \frac{1+1+1+1+1}{6} = \frac{5}{6}$

$5 \cdot \frac{1}{6} = \frac{5 \cdot 1}{6} = \frac{5}{6}$

b) Der Bruch $\frac{6}{7}$ soll verdreifacht werden.

$3 \cdot \frac{6}{7} = \frac{6}{7} + \frac{6}{7} + \frac{6}{7} = \frac{6+6+6}{7} = \frac{18}{7}$

$3 \cdot \frac{6}{7} = \frac{3 \cdot 6}{7} = \frac{18}{7}$

(10) Löse folgende Aufgaben und erläutere den Lösungsweg!

a) $4 \cdot \frac{1}{9}$

b) $6 \cdot \frac{3}{4}$

c) $12 \cdot \frac{3}{8}$

d) $10 \cdot \frac{5}{11}$

e) $15 \cdot \frac{2}{15}$

Aufgaben c 69 bis 82

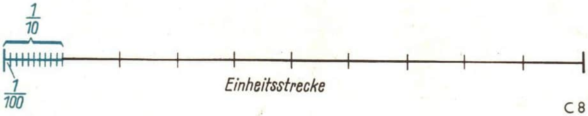
Zusammenfassung

Gleichnamige Brüche werden addiert, indem man die Zähler addiert und den Nenner (Nenner verschieden von Null) beibehält. Die Summe gleichnamiger Brüche ist eindeutig bestimmt.
Gleichnamige Brüche werden subtrahiert, indem man die Zähler subtrahiert und den Nenner (Nenner verschieden von Null) beibehält. Gleichnamige Brüche lassen sich nur dann subtrahieren, wenn der Minuend größer ist als der Subtrahend oder gleich dem Subtrahenden ist. Die Differenz ist dann eindeutig bestimmt.
Das Vervielfachen von Brüchen läßt sich als verkürzte Addition von gleichnamigen Brüchen auffassen.

Zehnerbrüche

9

Wir teilen eine Strecke, die wir als Ganzes, wir sagen als Einheitsstrecke, auffassen, in zehn gleiche Teilstrecken. Jede Teilstrecke unterteilen wir wieder in zehn gleiche Teilstrecken (Bild C 8).



C 8

Wenn wir die Einheitsstrecke genügend groß wählen, können wir auch jede der zuletzt erhaltenen Teilstrecken wieder in zehn gleiche Teilstrecken teilen. Das können wir beliebig oft wiederholen. Auf diese Weise erhalten wir Brüche wie

$\frac{1}{10}$ (ein Zehntel); $\frac{1}{100}$ (ein Hundertstel); $\frac{1}{1000}$ (ein Tausendstel); $\frac{1}{10\,000}$ (ein Zehntausendstel); ...

Wir können den Nenner dieser Brüche auch in Potenzschreibweise darstellen:

$\frac{1}{10} = \frac{1}{10^1}$; $\frac{1}{100} = \frac{1}{10^2}$; $\frac{1}{1000} = \frac{1}{10^3}$; $\frac{1}{10\,000} = \frac{1}{10^4}$; ...

4 **Brüche, deren Nenner gleich 10 oder gleich einer Zehnerpotenz sind, heißen Zehnerbrüche.**

Dezimalbrüche

10

Um Zehnerbrüche in einer Stellentafel darstellen zu können, erweitern wir die Stellentafel nach rechts auf Zehntel, Hundertstel, Tausendstel usw.

11

10^1		$\frac{1}{10^1}$	$\frac{1}{10^2}$	$\frac{1}{10^3}$	$\frac{1}{10^4}$	
10	1	$\frac{1}{10}$	$\frac{1}{100}$	$\frac{1}{1000}$	$\frac{1}{10\,000}$	Zehnerbrüche
		1				— $\frac{1}{10}$
		2				— $\frac{2}{10}$
		2	4			— $\frac{24}{100}$
		9	9	9		— $\frac{999}{1000}$
		1	0	2	5	— $\frac{1025}{10\,000}$

Zehnerbrüche können wir mit Hilfe der Kommaschreibweise auch wie folgt darstellen:

$$\frac{1}{10} = 0{,}1 \qquad \frac{1}{100} = 0{,}01 \qquad \frac{1}{1000} = 0{,}001$$

$$\frac{2}{10} = 0{,}2 \qquad \frac{2}{100} = 0{,}02 \qquad \frac{2}{1000} = 0{,}002$$

$$\vdots \qquad\qquad \vdots \qquad\qquad \vdots$$

$$\frac{24}{100} = 0{,}24 \qquad \frac{999}{1000} = 0{,}999$$

$$\vdots \qquad\qquad \vdots$$

5 **Zehnerbrüche, die mit Hilfe der Kommaschreibweise im dekadischen Positionssystem dargestellt sind, heißen Dezimalbrüche.**

Es sollen Zehnerbrüche als Dezimalbrüche dargestellt werden.

12

10^2	10^1		$\frac{1}{10^1}$	$\frac{1}{10^2}$	$\frac{1}{10^3}$	$\frac{1}{10^4}$		
100	10	1	$\frac{1}{10}$	$\frac{1}{100}$	$\frac{1}{1000}$	$\frac{1}{10\,000}$		Dezimalbrüche
5	4	0	2	0	5	0	—	540,2050
		1	0	4	5	6	—	1,0456
		0	0	0	0	8	—	0,0008
	2	2	1	0	4	9	—	22,1049

Man kann die Dezimalbrüche nach der Anzahl der Stellen nach dem Komma (Dezimalstellen) einteilen.
Dezimalbrüche, die die gleiche Anzahl der Dezimalstellen haben, besitzen in der Darstellung als Zehnerbrüche gleiche Nenner.
Dezimalbrüche mit gleicher Anzahl der Dezimalstellen heißen daher **gleichnamige Dezimalbrüche.**

11 Welcher Zusammenhang besteht zwischen der Stellenzahl des Dezimalbruches nach dem Komma und der Zehnerpotenz des Nenners?

Die **dezimale Schreibweise** wird häufig bei Größenangaben verwendet.

1,23 M bedeutet 1 Mark und 23 Pfennig.

13 $1{,}23\ \text{M} = 1\ \text{M} + \frac{23}{100}\ \text{M}$

Im Beispiel 13 ist 1,23 die Maßzahl, die als Dezimalbruch gegeben wurde.

Aufgaben c 83 bis 94

Addieren und Subtrahieren gleichnamiger Dezimalbrüche

11

Wir können die Addition gleichnamiger Dezimalbrüche auf die Addition gleichnamiger Zehnerbrüche zurückführen. Das ist möglich,
da sich Dezimalbrüche als Zehnerbrüche darstellen lassen und
da die Addition gleichnamiger Zehnerbrüche immer eindeutig ausführbar ist.

14 a) $1{,}17 + 0{,}34 = \frac{117}{100} + \frac{34}{100}$
$= \frac{151}{100}$
$= 1{,}51$

b) $13{,}005 + 2{,}346 + 0{,}079 + 113{,}546 = \frac{13\,005}{1000} + \frac{2346}{1000} + \frac{79}{1000} + \frac{113\,546}{1000}$
$= \frac{128\,976}{1000}$
$= 128{,}976$

Bei der schriftlichen Addition gleichnamiger Dezimalbrüche können wir ähnlich verfahren wie bei der schriftlichen Addition natürlicher Zahlen.

C

15 a)
$$\begin{array}{r} 1{,}17 \\ +\ 0{,}34 \\ \hline 1{,}51 \end{array}$$

b)
$$\begin{array}{r} 13{,}005 \\ 2{,}346 \\ 0{,}079 \\ +\ 113{,}546 \\ \hline 128{,}976 \end{array}$$

Beachte: Es müssen stets Zehntel unter Zehntel, Hundertstel unter Hundertstel, Tausendstel unter Tausendstel, ... geschrieben werden.

Aufgaben c 95 bis 105

12

Wir können die Subtraktion gleichnamiger Dezimalbrüche auf die Subtraktion gleichnamiger Zehnerbrüche zurückführen.

Wenn die Subtraktion gleichnamiger Zehnerbrüche ausführbar ist, so ist auch die Subtraktion der entsprechenden Dezimalbrüche ausführbar.

16 a) $1{,}44 - 0{,}35 = \frac{144}{100} - \frac{35}{100}$
$= \frac{109}{100}$
$= 1{,}09$

b) $56{,}098 - 1{,}567 - 0{,}017 - 0{,}906 - 13{,}500 = \frac{56\,098}{1000} - \frac{1567}{1000} - \frac{17}{1000} - \frac{906}{1000} - \frac{13\,500}{1000}$

$= \frac{40\,108}{1000}$

$= 40{,}108$

Bei der schriftlichen Subtraktion gleichnamiger Dezimalbrüche können wir auch ähnlich verfahren wie bei der schriftlichen Subtraktion natürlicher Zahlen.

17 **a)**

$$\begin{array}{r} 1{,}44 \\ -\,0{,}35 \\ \hline 1{,}09 \end{array}$$

b)

$$\begin{array}{r} 56{,}098 \\ -\;\;1{,}567 \\ -\;\;0{,}017 \\ -\;\;0{,}906 \\ -\,13{,}500 \\ \hline 40{,}108 \end{array}$$

Beachte: Es müssen auch bei der Subtraktion Zehntel unter Zehntel, Hundertstel unter Hundertstel, Tausendstel unter Tausendstel, ... geschrieben werden.

Aufgaben c 106 bis 133

C

Vervielfachen von Dezimalbrüchen

13

Das Vervielfachen von Dezimalbrüchen läßt sich auf das Vervielfachen von Zehnerbrüchen zurückführen.

18 **a)** $3 \cdot 0{,}7 = 0{,}7 + 0{,}7 + 0{,}7$

$= \frac{7}{10} + \frac{7}{10} + \frac{7}{10}$

$= \frac{7+7+7}{10}$

$= \frac{3 \cdot 7}{10}$

$= \frac{21}{10}$

$3 \cdot 0{,}7 = 2{,}1$

oder kürzer:

$3 \cdot 0{,}7 = 3 \cdot \frac{7}{10}$

$= \frac{3 \cdot 7}{10}$

$= \frac{21}{10}$

$3 \cdot 0{,}7 = 2{,}1$

b) $4 \cdot 2{,}9 = 2{,}9 + 2{,}9 + 2{,}9 + 2{,}9$

$= \frac{29}{10} + \frac{29}{10} + \frac{29}{10} + \frac{29}{10}$

$= \frac{29+29+29+29}{10}$

$= \frac{4 \cdot 29}{10}$

$= \frac{116}{10}$

$4 \cdot 2{,}9 = 11{,}6$

oder kürzer:

$4 \cdot 2{,}9 = 4 \cdot \frac{29}{10}$

$= \frac{4 \cdot 29}{10}$

$= \frac{116}{10}$

$4 \cdot 2{,}9 = 11{,}6$

(12) Löse folgende Aufgaben und erläutere den Lösungsweg!

a) $5 \cdot 0{,}17$

b) $4 \cdot 0{,}543$

c) $7 \cdot 1{,}1$

d) $6 \cdot 2{,}4$

e) $8 \cdot 0{,}91$

Zusammenfassung

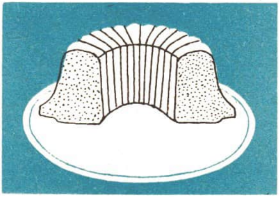
Zehnerbrüche sind Brüche, die im Nenner nur die Zahl 10 oder nur Potenzen von 10 enthalten.
Zehnerbrüche kann man als Dezimalbrüche schreiben.
Dezimalbrüche, die die gleiche Anzahl von Dezimalstellen aufweisen, heißen gleichnamige Dezimalbrüche.
Die Rechenoperationen mit gleichnamigen Dezimalbrüchen lassen sich auf die entsprechenden Rechenoperationen mit gleichnamigen Zehnerbrüchen zurückführen.
Beim schriftlichen Addieren und Subtrahieren von gleichnamigen Dezimalbrüchen müssen Komma unter Komma, d. h., Zehntel unter Zehntel, Hundertstel unter Hundertstel, Tausendstel unter Tausendstel usw. stehen.

Aufgaben c 134 bis 151

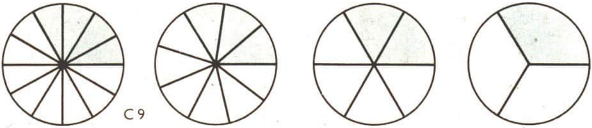
C

Erweitern und Kürzen von Brüchen
14

Ein Napfkuchen wird in 24 gleich große Stücke zerschnitten. Die Zeichnung zeigt einen halben Napfkuchen. Er enthält 12 Stücke Kuchen, demnach also $\frac{12}{24}$ des ganzen Kuchens. $\frac{1}{2}$ Napfkuchen ist ebensoviel Kuchen wie $\frac{12}{24}$ Napfkuchen. Daher können wir schreiben: $\frac{1}{2} = \frac{12}{24}$



(13) Bezeichne die farbig unterlegten Kreisteile im Bild C 9 mit Brüchen! Vergleiche die Größe dieser Kreisteile miteinander!



C 9

19 Zähler und Nenner der Brüche $\frac{2}{6}$, $\frac{3}{9}$, $\frac{4}{12}$ sind Vielfache von Zähler und Nenner des Bruches $\frac{1}{3}$.

$\frac{1 \cdot 2}{3 \cdot 2} = \frac{2}{6}$, Zähler und Nenner von $\frac{1}{3}$ wurden mit **2** multipliziert.
$\frac{1 \cdot 3}{3 \cdot 3} = \frac{3}{9}$, Zähler und Nenner von $\frac{1}{3}$ wurden mit **3** multipliziert.
$\frac{1 \cdot 4}{3 \cdot 4} = \frac{4}{12}$, Zähler und Nenner von $\frac{1}{3}$ wurden mit **4** multipliziert.

Wenn Zähler und Nenner eines Bruches mit der gleichen Zahl multipliziert werden, so nennen wir das **Erweitern eines Bruches.**
Wenn wir den ursprünglichen und den erweiterten Bruch geometrisch veranschaulichen, sehen wir, daß beide Brüche gleich große Bruchteile eines Ganzen darstellen.

6 **Man erweitert einen Bruch $\frac{a}{b}$ $(b \neq 0)$ mit einer natürlichen Zahl n $(n \neq 0)$, indem man Zähler und Nenner des Bruches mit n multipliziert.**

$\frac{a}{b} = \frac{a \cdot n}{b \cdot n}$ $(b \neq 0, n \neq 0)$

C

15

Die Umkehrung zum Erweitern eines Bruches ist das **Kürzen.** Es gibt Brüche, bei denen wir Zähler und Nenner durch die gleiche Zahl dividieren können. Das nennen wir **Kürzen eines Bruches.**

20 Der Bruch $\frac{25}{35}$ soll durch 5 gekürzt werden. Zähler und Nenner sind Vielfache von 5. Wir dividieren Zähler und Nenner durch 5.
$\frac{25:5}{35:5} = \frac{5}{7}$.

Man kann Brüche nur durch solche Zahlen kürzen, die Teiler von Zähler und Nenner sind.
Das heißt: Brüche, bei denen Zähler und Nenner keinen gemeinsamen, von 1 verschiedenen Teiler haben, können nicht gekürzt werden. Zähler und Nenner heißen dann **teilerfremd.**
Dagegen kann man Brüche immer erweitern.

14 Kürze folgende Brüche, wenn es möglich ist! Gib die Zahl an, durch die du gekürzt hast! $\frac{13}{39}$, $\frac{8}{44}$, $\frac{25}{36}$, $\frac{12}{25}$

7 **Man kürzt einen Bruch $\frac{a}{b}$ $(b \neq 0)$ durch eine natürliche Zahl n $(n \neq 0)$, indem man Zähler und Nenner des Bruches durch n dividiert.**

$\frac{a}{b} = \frac{a:n}{b:n}$ $(b \neq 0, n \neq 0)$

Erweitern und Kürzen von Brüchen

Bruch	$\frac{3}{4}$	Bruch	$\frac{105}{140}$
erweitern mit	35	kürzen durch	35
$\frac{3}{4} = \frac{105}{140}$		$\frac{\cancel{105}^{\,3}}{\cancel{140}_{\,4}} = \frac{3}{4}$	

C 10

Es gibt Brüche, die man durch mehrere Zahlen kürzen kann. Den Bruch $\frac{36}{48}$ können wir durch 2, 3, 4, 6 oder 12 kürzen.

Manchmal ist es erforderlich, einen Bruch erst durch eine Zahl zu kürzen und ihn dann mit einer anderen Zahl zu erweitern. So können wir zum Beispiel vom Bruch $\frac{2}{4}$ zum Bruch $\frac{3}{6}$ gelangen, indem wir

erst den Bruch $\frac{2}{4}$ durch 2 kürzen: wir erhalten $\frac{1}{2}$

und dann den Bruch $\frac{1}{2}$ mit 3 erweitern: wir erhalten so $\frac{3}{6}$.

C

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

	a	b	c	d	$\frac{a}{b}$	$\frac{c}{d}$	$a \cdot d$	$b \cdot c$
a)	1	2	4	8	$\frac{1}{2}$	$\frac{4}{8}$	8	8
b)	2	5	4	10				
c)	28	20	7	5				
d)	2	4	3	6				

In der Tabelle des Auftrags C 15 gehen die Brüche $\frac{c}{d}$ in den Zeilen a) und b) durch Erweitern aus den Brüchen $\frac{a}{b}$ hervor.

In der Zeile c) erhält man den Bruch $\frac{c}{d}$ durch Kürzen des Bruches $\frac{a}{b}$.

In der Zeile d) erhält man den Bruch $\frac{c}{d}$, indem man den Bruch $\frac{a}{b}$ kürzt und das Ergebnis dann erweitert.

Für alle vier Zeilen gilt: Das Produkt $a \cdot d$ ist gleich dem Produkt $b \cdot c$.

Daraus kann man vermuten:

Für Brüche $\frac{a}{b}$ und $\frac{c}{d}$ gilt: Wenn $a \cdot d = b \cdot c$, so gehen die Brüche $\frac{a}{b}$ und $\frac{c}{d}$ entweder durch Kürzen oder durch Erweitern oder durch Kürzen mit anschließendem Erweitern auseinander hervor.

16 Übertrage die Tabelle auf Seite 70 in dein Heft und vervollständige sie!

	a	b	c	d	$\frac{a}{b}$	$\frac{c}{d}$	$a \cdot d$	$b \cdot c$
a)	2	3	4	7	$\frac{2}{3}$	$\frac{4}{7}$	14	12
b)	5	7	5	8				
c)	18	5	9	2				

In der Tabelle des Auftrags C 16 gehen die für $\frac{a}{b}$ und $\frac{c}{d}$ eingesetzten Brüche nicht durch Erweitern, nicht durch Kürzen und auch nicht durch Kürzen mit anschließendem Erweitern auseinander hervor. Für alle drei Zeilen gilt: Das Produkt $a \cdot d$ ist nicht gleich dem Produkt $b \cdot c$.
Daraus kann man vermuten:

Für Brüche $\frac{a}{b}$ und $\frac{c}{d}$ gilt: Wenn $a \cdot d \neq b \cdot c$, so gehen die Brüche $\frac{a}{b}$ und $\frac{c}{d}$ nicht durch Erweitern, nicht durch Kürzen und auch nicht durch Kürzen mit anschließendem Erweitern auseinander hervor.

Aufgaben c 152 bis 169

C

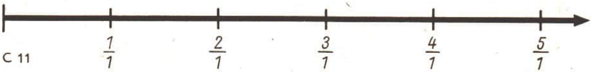
Der Begriff der gebrochenen Zahl
16

Wir können auf einem Zahlenstrahl die Folge der natürlichen Zahlen beliebig weit darstellen, wenn wir den Maßstab genügend klein oder die Zeichenfläche genügend groß wählen.

(17) Stelle die natürlichen Zahlen von 0 bis 8 auf einem Zahlenstrahl dar! Wähle dann eine andere Einheit und stelle die Zahlen von 0 bis 100 auf einem anderen Zahlenstrahl dar!

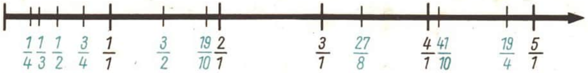
8 **Jeder natürlichen Zahl kann auf einem Zahlenstrahl genau ein Punkt zugeordnet werden.**

Es sollen auch Brüche auf einem Strahl dargestellt werden. Wir tragen vom Anfangspunkt eines Strahls eine beliebige Einheitsstrecke ab. An den Endpunkt dieser Strecke schreiben wir den Bruch $\frac{1}{1}$. Von dem Endpunkt aus tragen wir die Einheitsstrecke fortlaufend ab. An die erhaltenen Punkte schreiben wir der Reihe nach die Brüche $\frac{2}{1}$, $\frac{3}{1}$, $\frac{4}{1}$ ... (Bild C 11).



C 11

Wir bilden Bruchteile der Einheitsstrecke und tragen diese Bruchteile ebenfalls auf dem Strahl ab. An den Endpunkt eines jeden solchen Bruchteils schreiben wir dann den Bruch, der durch diesen Teil der Einheitsstrecke dargestellt wird (Bild C 12).



C 12

(18) Zeichne einen Strahl und wähle als Einheit 3 cm! Trage folgende Brüche ein!
$\frac{1}{6}, \frac{1}{3}, \frac{1}{2}, \frac{2}{3}, \frac{7}{2}, \frac{4}{3}, \frac{4}{5}, \frac{11}{9}, \frac{10}{3}$

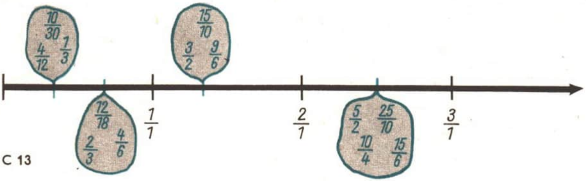
Das Eintragen von Brüchen mit großem Nenner, zum Beispiel $\frac{17}{571}$, ist bei dem gleichen Maßstab wie im Beispiel viel schwieriger. Dennoch gilt:

9 **Jedem Bruch kann auf einem Strahl genau ein Punkt zugeordnet werden.**

17

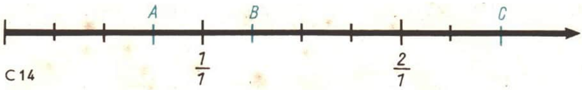
21 Wir zeichnen einen Strahl und wählen als Einheit 3 cm.
Wir tragen folgende Brüche ein: $\frac{2}{3}, \frac{4}{6}, \frac{4}{12}, \frac{1}{3}, \frac{3}{2}, \frac{9}{6}, \frac{12}{18}, \frac{10}{30}, \frac{15}{10}, \frac{5}{2}, \frac{25}{10}, \frac{10}{4}, \frac{15}{6}$.

Dabei stellen wir fest, daß mehreren Brüchen ein und derselbe Punkt des Strahls zugeordnet sein kann.
Das sind dann immer solche Brüche, die durch Kürzen oder Erweitern auseinander hervorgehen:
$\frac{1}{3} = \frac{4}{12} = \frac{10}{30}$; $\frac{2}{3} = \frac{4}{6} = \frac{12}{18}$; $\frac{3}{2} = \frac{9}{6} = \frac{15}{10}$; $\frac{5}{2} = \frac{10}{4} = \frac{15}{6} = \frac{25}{10}$ (Bild C 13).



C 13

(19) **a)** Ordne den folgenden Brüchen einen der angegebenen Punkte des Strahls zu!
$\frac{12}{16}, \frac{15}{12}, \frac{10}{8}, \frac{5}{2}, \frac{25}{10}, \frac{45}{60}, \frac{35}{14}, \frac{14}{4}$ (Bild C 14)

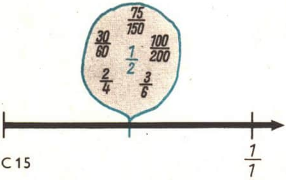


C 14

b) Gib zu jedem der eingezeichneten Punkte noch zwei weitere Brüche an, denen diese Punkte zugeordnet sind! Gibt es noch mehr?

Alle Brüche, denen der gleiche Punkt eines Strahls zugeordnet ist, die also durch Kürzen oder Erweitern auseinander hervorgehen, faßt man zu einer Klasse zusammen.
Jede solche Klasse heißt „gebrochene Zahl".
Dadurch wird die Gesamtheit aller Brüche in Klassen eingeteilt.
Ein Strahl, auf dem gebrochene Zahlen dargestellt werden, heißt „Zahlenstrahl".

22 Die Brüche $\frac{1}{2}$, $\frac{2}{4}$, $\frac{3}{6}$, $\frac{5}{10}$, $\frac{30}{60}$, $\frac{100}{200}$, $\frac{75}{150}$ liegen alle in der gleichen Klasse. Sie gehen durch Kürzen oder Erweitern auseinander hervor. Ihnen ist derselbe Punkt des Zahlenstrahls zugeordnet (Bild C 15).
Es gibt unendlich viele Brüche, die in einer Klasse liegen.



C 15

Da den Brüchen ein und derselben Klasse **genau ein Punkt** des Zahlenstrahls zugeordnet ist, faßt man die **ganze Klasse** als **eine Zahl** auf. Zum Unterschied zu den natürlichen Zahlen bezeichnet man diese Zahlen als **gebrochene Zahlen.**
Jeder Bruch gehört genau einer Klasse an. Er bezeichnet eine gebrochene Zahl. Verschiedene Brüche, die verschiedenen Klassen angehören, bezeichnen verschiedene gebrochene Zahlen. Verschiedene Brüche, die derselben Klasse angehören, bezeichnen dieselbe gebrochene Zahl.
Zur Bezeichnung einer gebrochenen Zahl kann man also jeden Bruch verwenden, der der entsprechenden Klasse angehört.

23 Die gebrochene Zahl im Beispiel 22 kann man mit $\frac{1}{2}$ oder mit $\frac{2}{4}$ oder mit $\frac{15}{30}$ oder mit beliebigen anderen Brüchen dieser Klasse bezeichnen.

(20) Prüfe nach, ob folgende Brüche dieselbe gebrochene Zahl darstellen!
$\frac{3}{4}, \frac{6}{8}, \frac{15}{45}, \frac{29}{40}, \frac{60}{80}, \frac{75}{99}$
Begründe deine Antwort!

Zehnerbrüche können wir als Dezimalbrüche schreiben. Damit erhalten wir eine weitere Möglichkeit, gebrochene Zahlen darzustellen. So bezeichnen die Brüche $\frac{5}{10}$ und 0,5 dieselbe gebrochene Zahl, denn es ist $\frac{5}{10} = 0{,}5$.

Zusammenfassung

Jedem Bruch ist genau ein Punkt eines Strahles zugeordnet. Jedem Punkt eines Strahls, dem ein Bruch zugeordnet ist, sind sogar unendlich viele Brüche zugeordnet. Diese Brüche gehen durch Erweitern oder Kürzen auseinander hervor.
Brüche, die durch Erweitern oder Kürzen auseinander hervorgehen, faßt man zu einer Klasse zusammen. Jede solche Klasse heißt gebrochene Zahl. Gebrochene Zahlen kann man auf einem Zahlenstrahl darstellen.

Aufgaben c 170 bis 179

D. Geometrische Grundbegriffe und Konstruktionen

Seite

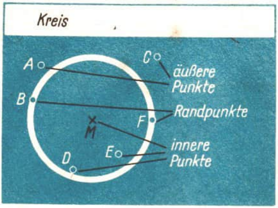
Zur Wiederholung

1

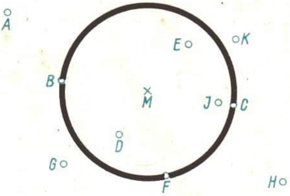
(1) **a)** Zeichne einen Kreis! Bezeichne den Kreismittelpunkt!
Zeichne einen Radius und einen Durchmesser ein! Erkläre die Begriffe „Radius“ und „Durchmesser“!

b) Zeichne einen Kreis mit dem Mittelpunkt M und dem Radius $r = 3{,}0$ cm!
Wähle auf dem Kreis die Punkte A, B und C!
Zeichne dann die Strecken $\overline{AM}$, $\overline{BM}$ und $\overline{CM}$! Vergleiche diese Strecken miteinander!

Im Bild D 1 werden Punkte veranschaulicht, die auf dem Kreis liegen (Randpunkte), die innerhalb des Kreises liegen (innere Punkte) und die außerhalb des Kreises liegen (äußere Punkte).
Der Abstand eines Kreispunktes vom Kreismittelpunkt ist gleich der Länge des Radius.
Der Abstand eines innerhalb des Kreises liegenden Punktes vom Kreismittelpunkt ist kleiner als die Länge des Radius.
Der Abstand eines außerhalb des Kreises liegenden Punktes vom Kreismittelpunkt ist größer als die Länge des Radius.



D 1



D 2

(2) Miß im Bild D 2 die Strecken $\overline{MA}$, $\overline{MB}$, $\overline{MC}$, $\overline{MD}$, $\overline{ME}$, $\overline{MF}$, $\overline{MG}$, $\overline{MH}$, $\overline{MI}$ und $\overline{MK}$! Vergleiche die Länge dieser Strecken mit der Länge des Radius!

Zusammenfassung

Jeder Kreis besitzt einen Kreismittelpunkt.
Der Abstand eines beliebigen Punktes des Kreises vom Kreismittelpunkt ist gleich der Länge des Radius. Alle Radien sind gleich lang.
Der Durchmesser ist doppelt so lang wie der Radius.

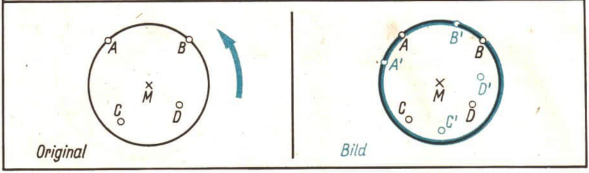
Aufgaben d 1 bis 6

Drehungen
2

(3) Zeichne einen Kreis (Kreis I) mit dem Mittelpunkt M und dem Radius $r = 4{,}0$ cm! Kennzeichne zwei Kreispunkte A und B und zwei innere Punkte C und D (Bild D 3)! Pause den Kreis und die Punkte M, A, B, C und D auf ein anderes Blatt Papier und schneide die Kreisscheibe aus (Kreis II)! Bezeichne die Punkte auf der ausgeschnittenen Kreisscheibe entsprechend mit M_0, A_0, B_0, C_0 und D_0!
Wir erzeugen nun durch eine Drehung um den Mittelpunkt M, den wir **Drehpunkt** nennen, ein Bild des Kreises I. Diese Drehung können wir mit Hilfe des Kreises II veranschaulichen.

[1] Wir legen Kreis I und Kreis II so übereinander, daß M und M_0, A und A_0, ... genau aufeinanderfallen. Danach drehen wir Kreis II um M_0. Dann stechen wir mit der Zirkelspitze die Punkte A_0, B_0, C_0 und D_0 durch und erhalten die Punkte A', B', C' und D' (Bild D 4).
A' ist bei dieser Drehung **Bildpunkt** von A, B' ist Bildpunkt von B usw.

Drehen eines Kreises

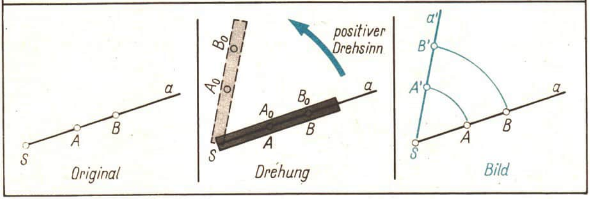


D 3 D 4

Das **Bild** eines Kreises bei einer Drehung um den Kreismittelpunkt in der Ebene ist wieder ein Kreis.
Wir bezeichnen eine Drehung entgegen dem Uhrzeigersinn als Drehung im **positiven Drehsinn.** Eine Drehung im Uhrzeigersinn ist eine Drehung im **negativen Drehsinn.**

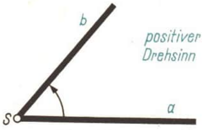
4 Zeichne einen Strahl *a* mit dem Anfangspunkt S! Kennzeichne auf *a* die Punkte A und *B* (Bild D 5)! Pause den Strahl mit den Punkten S, A und B auf ein Blatt Papier und schneide einen schmalen Streifen aus!
Wir erzeugen nun durch eine Drehung des Strahls *a* um den Anfangspunkt S das Bild dieses Strahls. Diese Drehung veranschaulichen wir mit Hilfe des Papierstreifens (Bild D 6). Wir stellen an unserer Zeichnung folgendes fest:
Die Bildpunkte A′ und B′ haben bei dieser Drehung des Strahls *a* denselben Abstand vom Anfangspunkt S wie die Originalpunkte A und B (Bild D 7). Das bedeutet, daß Originalpunkt und Bildpunkt jeweils auf einem Kreisbogen um S liegen.
Die Gesamtheit der Bildpunkte des Strahls *a* bei einer Drehung um S ergeben das Bild des Strahls, nämlich den Strahl *a′*

Drehen eines Strahls

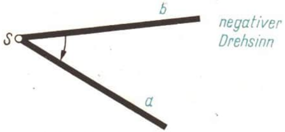


D 5 D 6 D 7

Das Bild des Strahls *a* bei einer Drehung um seinen Anfangspunkt *S* soll der Strahl *b* sein. Der Strahl *a* und der Strahl *b* (Bild des Strahls *a*) bilden dann den Winkel (*a*, *b*) (Bild D 8).
Das Bild des Strahls *b* bei einer Drehung um seinen Anfangspunkt *S* soll der Strahl *a* sein. Der Strahl *b* und der Strahl *a* (Bild des Strahls *b*) bilden dann den Winkel (*b*, *a*) (Bild D 9).



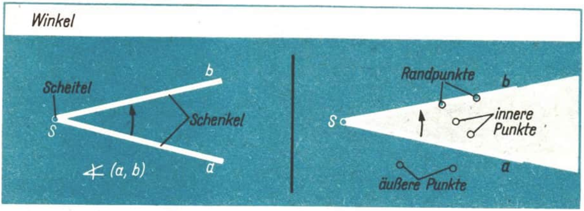
D 8 $\sphericalangle (a, b)$



D 9 $\sphericalangle (b, a)$

Winkel (*a*, *b*) können wir auch schreiben als $\sphericalangle (a, b)$
Den Punkt *S* nennen wir den **Scheitel** des Winkels, die Strahlen *a* und *b* die **Schenkel** des Winkels.

Im Bild D 10 werden Punkte dargestellt, die auf den Schenkeln liegen (Randpunkte), die im Inneren des Winkels liegen (innere Punkte) und die außerhalb des Winkels liegen (äußere Punkte).



D 10

(5) Zeichne einen Winkel (*g*, *h*) und die Punkte *A*, *B*, *C*, *D*, *E*, *F*, *G*, *H*, *K*, *I* und *S*! Die Punkte *A*, *G*, *K* sollen im Inneren des Winkels, die Punkte *C*, *E*, *F*, *H* außerhalb des Winkels und die Punkte *B*, *D*, *I*, *S* auf den Schenkeln liegen.

Aufgaben d 7 und 8

(6) Zeichne eine Strecke $\overline{AB}$ und einen Verschiebungspfeil $\overrightarrow{PQ}$!

a) Konstruiere das Bild der Strecke $\overline{AB}$ bei der Verschiebung $\overrightarrow{PQ}$! Beschreibe dein Vorgehen!

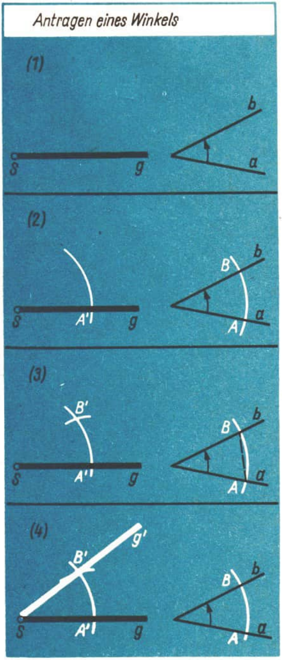
b) Erläutere an deiner Zeichnung folgende Begriffe: „Verschiebung", „Verschiebungsweite", „Verschiebungsrichtung" und „Verschiebungspfeil"!

Eine Drehung ist durch die Angabe von Drehpunkt und Drehsinn allein noch nicht festgelegt. Es muß außerdem noch der Winkel angegeben werden, um den gedreht wird. Dieser Winkel heißt **Drehwinkel.**

2 Gegeben sind ein Strahl g mit dem Anfangspunkt S und der Drehwinkel (a, b) (Bild D 11 [1]). Wir wollen das Bild g' des Strahls g durch Drehung um diesen Winkel konstruieren. Drehpunkt soll der Punkt S sein.

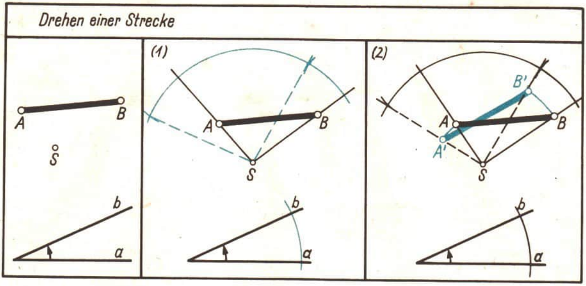
Konstruktionsbeschreibung:

Wir schlagen um den Scheitel des Drehwinkels einen Kreisbogen mit beliebigem Radius und erhalten auf den Schenkeln die Schnittpunkte A und B. Mit dem gleichen Radius schlagen wir auch einen Kreisbogen um den Drehpunkt S des Strahls g. Wir erhalten auf g den Schnittpunkt A' (Bild D 11 [2]). Wir schlagen nun um A' einen Kreisbogen mit dem Radius $\overline{AB}$ und erhalten den Schnittpunkt B' (Bild D 11 [3]). Wir haben den Winkel (a, b) in S an g **angetragen.** Das Bild des Strahls g verläuft vom Anfangspunkt S durch den Punkt B' (Bild D 11 [4]).



D 11

D



D 12

Eine Strecke ist durch ihre beiden Endpunkte bestimmt. Um das Bild einer Strecke bei einer Drehung zu erhalten, brauchen wir daher nur das Bild dieser beiden Endpunkte zu konstruieren.

3 Es soll das Bild der Strecke $\overline{AB}$ bei einer Drehung um den Punkt S um einen Drehwinkel (a, b) konstruiert werden (Bild D 12).

Konstruktionsbeschreibung:

(1) Wir zeichnen von S aus einen Strahl durch den Punkt A. Wir tragen den Drehwinkel (a, b) an den Strahl SA in S an.

(2) Mit dem Radius $\overline{SA}$ schlagen wir einen Kreisbogen um S. Wir erhalten den Punkt A' als Schnittpunkt dieses Kreisbogens um S mit dem Bild des Strahls SA.

(3) Die Schritte (1) und (2) wiederholen wir nun für den Punkt B.
$\overline{A'B'}$ ist das Bild der Strecke $\overline{AB}$.

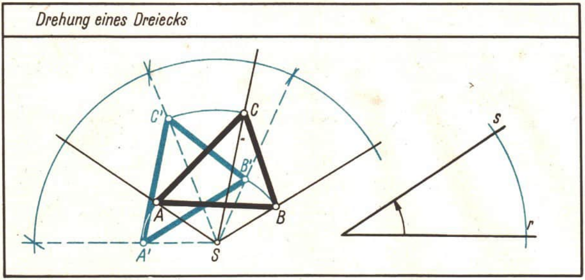
Ein Dreieck ist durch seine drei Eckpunkte bestimmt. Um das Bild eines Dreiecks bei einer Drehung zu erhalten, brauchen wir nur das Bild dieser drei Eckpunkte zu konstruieren.

4 Es soll das Bild des Dreiecks ABC bei einer Drehung um den Punkt S um den Winkel (r, s) konstruiert werden (Bild D 13).

(1) Wir zeichnen den Strahl SA. Wir tragen dann an diesen Strahl den Drehwinkel (r, s) an und erhalten das Bild des Strahls SA.

(2) Mit dem Radius $\overline{SA}$ schlagen wir einen Kreisbogen um S. Wir erhalten dadurch den Punkt A' als Schnittpunkt dieses Kreisbogens um S mit dem Bild des Strahls SA.

(3) Die Schritte (1) und (2) wiederholen wir für die Punkte B und C.
$A'B'C'$ ist das Bild des Dreiecks ABC.



D 13

Aufgaben d 9 bis 20

Nacheinanderausführung von Drehungen

5

(7) Zeichne eine Strecke $\overline{AB}$ und zwei Verschiebungspfeile $\overrightarrow{CD}$ und $\overrightarrow{DE}$!

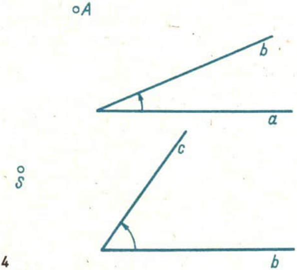
a) Führe nacheinander die Verschiebungen $\overrightarrow{CD}$ und $\overrightarrow{DE}$ aus!

b) Führe die Verschiebung $\overrightarrow{CE}$ aus!

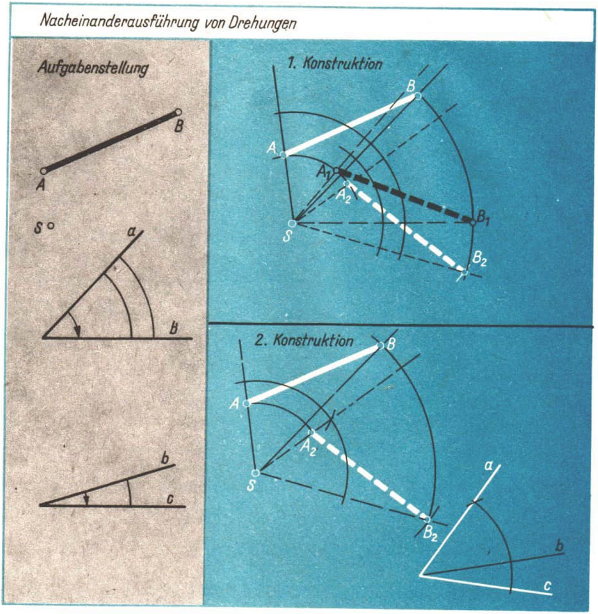
(8) Zeichne einen Punkt A, einen Drehpunkt S und die Drehwinkel (a, b) und (b, c) entsprechend Bild D 14!

a) Konstruiere das Bild des Punktes A! Führe die Drehungen nacheinander aus!

b) Bestimme das Bild des Punktes A bei einer Drehung um den Drehwinkel (a, c) um den Punkt S!



D 14



D 15

Im Bild D 15 sind eine Strecke $\overline{AB}$, die Drehwinkel (a, b) und (b, c) und der Punkt S gegeben.

Wir führen zuerst die Drehung um den Drehwinkel (a, b) aus und erhalten dabei die Strecke $\overline{A_1B_1}$. Dann führen wir die Drehung um den Drehwinkel (b, c) aus und erhalten die Strecke $\overline{A_2B_2}$. Wir sagen: „Die Drehungen werden nacheinander ausgeführt."

Wir können diese Konstruktion auch kürzer ausführen. Dazu tragen wir den Winkel (b, c) an den Winkel (a, b) an und führen dann die Drehung mit dem Drehwinkel (a, c) aus. Wir erhalten dabei sofort die Bildstrecke $\overline{A_2B_2}$. Wir sagen:

1 **Das Ergebnis der Nacheinanderausführung zweier Drehungen um denselben Drehpunkt ist eine einzige Drehung.**

Aufgaben d 21 bis 24

Gestreckter Winkel und rechter Winkel

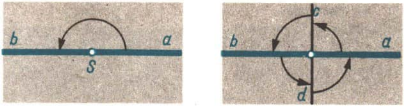
6

Wir erzeugen das Bild eines Strahls *a* bei einer Drehung um seinen Anfangspunkt S. Dabei sollen der Strahl *a* und das Bild des Strahls *a* (Strahl *b*) zusammen eine Gerade bilden.
Strahl *a* und Strahl *b* haben dann gleiche Richtung, aber entgegengesetzten Richtungssinn (Bild D 16). Strahl *a* und Strahl *b* bilden zusammen einen **gestreckten Winkel.**

D 16

2 **Ein gestreckter Winkel ist ein Winkel, dessen Schenkel auf einer Geraden liegen und entgegengesetzten Richtungssinn haben.**
Alle gestreckten Winkel sind gleich groß.

(9) Zeichne auf ein Blatt Papier einen gestreckten Winkel (*a*, *b*) mit dem Scheitel S! Falte das Blatt so, daß die Strahlen *a* und *b* aufeinanderfallen und daß die Faltlinie durch S geht! Ziehe die Faltlinie mit Bleistift nach und bezeichne die so dargestellten, von *S* ausgehenden Strahlen mit *c* und *d* (Bild D 17)!

D 17


(10) Vergleiche die vier entstandenen Winkel miteinander!

Ein gestreckter Winkel läßt sich in zwei gleich große Winkel zerlegen. Jeder dieser Winkel heißt **rechter Winkel.**
Bilden zwei Strahlen einen rechten Winkel, so sagen wir auch: „Die Strahlen stehen senkrecht aufeinander."

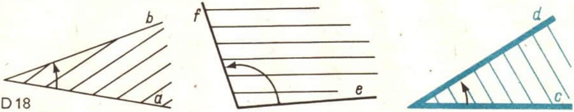
Alle rechten Winkel sind gleich groß.

(11) **a)** Nenne Beispiele für das Vorkommen rechter Winkel!
b) Zeige am Zeichendreieck rechte Winkel!
c) Zeichne mit Hilfe von zwei Zeichendreiecken einen rechten Winkel! Beschreibe, wie du vorgehst!

Alle Winkel, die kleiner als ein rechter Winkel sind, heißen **spitze Winkel.**
Alle Winkel, die größer als ein rechter Winkel, aber kleiner als ein gestreckter Winkel sind, heißen **stumpfe Winkel.**

Vergleichen von Winkeln
7

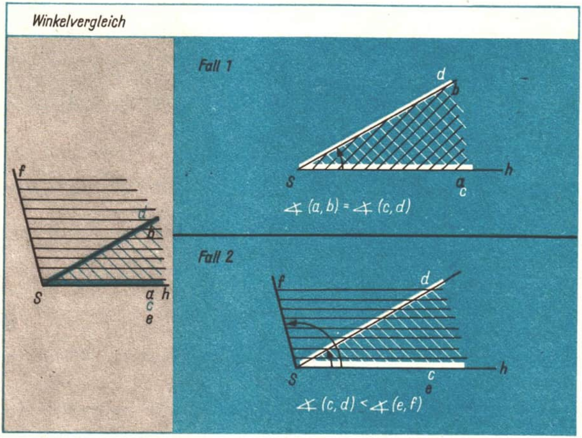
(12) Bild D 18 zeigt drei Winkel. Vergleiche diese Winkel nach Augenmaß!



D 18

5 Wir können die Winkel in Bild D 18 mit Hilfe von Zirkel und Lineal vergleichen.

Wir zeichnen einen Strahl *h* mit dem Scheitel *S* und tragen die Winkel in *S* an *h* an (Bild D 19).
Fall 1: Die Winkel (*a*, *b*) und (*c*, *d*) fallen zusammen, sie sind also gleich groß.
Wir schreiben: $\sphericalangle (a, b) = \sphericalangle (c, d)$
Fall 2: Der Winkel (*c*, *d*) liegt im Inneren des Winkels (*e*, *f*). Der Winkel (*c*, *d*) ist also kleiner als der Winkel (*e*, *f*).
Wir schreiben: $\sphericalangle (c, d) < \sphericalangle (e, f)$ oder $\sphericalangle (e, f) > \sphericalangle (c, d)$



D 19

Zusammenfassung

Ist der Strahl b das Bild eines Strahls a bei einer Drehung um seinen Anfangspunkt S, dann bilden beide Strahlen den Winkel (a, b).
Es gibt spitze Winkel, rechte Winkel, stumpfe Winkel, gestreckte Winkel.
Ein spitzer Winkel ist kleiner als ein rechter Winkel.
Ein stumpfer Winkel ist größer als ein rechter Winkel, aber kleiner als ein gestreckter Winkel.
Strahlen, die einen rechten Winkel bilden, stehen senkrecht aufeinander.
Strahlen, die einen gestreckten Winkel bilden, liegen auf einer Geraden und haben entgegengesetzten Richtungssinn.

Aufgaben d 25 bis 38

Spiegelungen
8

(13) **a)** Lasse einen Tropfen Tinte auf ein Blatt Papier fallen, falte es dann zusammen und wieder auseinander!

b) Falte ein Blatt Papier zusammen und schneide dann ein Muster in das Papier! Öffne das Blatt Papier wieder!

c) Falte ein Blatt Papier und zeichne auf die eine Außenseite die Punkte A, B und C! Stich diese Punkte durch und bezeichne sie auf der anderen Außenseite mit A', B' und C'! Zeichne die „Faltgerade" nach!

Die Punkte oder Figuren unserer Bilder decken sich beim Umklappen um die „Faltgerade".

3 **Punkte und Figuren einer Ebene, die sich beim Umklappen um eine Gerade decken, liegen *symmetrisch* zu dieser Geraden. Diese Gerade heißt *Symmetrieachse*.**

(14) Wiederhole den Auftrag 13 c)!

a) Verbinde jeweils die Punkte A und A', B und B', C und C' miteinander!

b) Stelle dann auf die Symmetrieachse einen Taschenspiegel und beobachte das Bild der Punkte A, B und C!

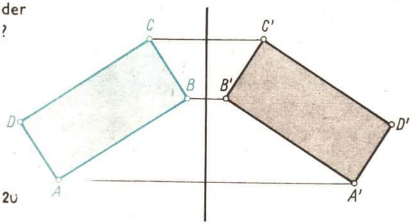
Die Punkte A und A', B und B', C und C' liegen bezüglich der Symmetrieachse **symmetrisch** zueinander. Sie sind durch eine **Spiegelung** an der Symmetrieachse entstanden.

Die Punkte A, B, C sind Originalpunkte, und die Punkte A', B', C' sind Bildpunkte. Originalpunkte und Bildpunkte sind einander zugeordnet.

Die Punkte A und A', B und B', C und C' sind **einander entsprechende Punkte** bei dieser **Spiegelung.** Wir können das Blatt so zusammenfalten, daß A auf A', B auf B' und C auf C' fällt, umgekehrt aber auch so, daß A' auf A, B' auf B und C' auf C fällt.

15 **a)** Untersuche im Bild D 20 den Abstand einander entsprechender Punkte von der Symmetrieachse!

b) Welche Winkel bilden im Bild D 20 Symmetrieachse und Verbindungsstrecke entsprechender Punkte miteinander?

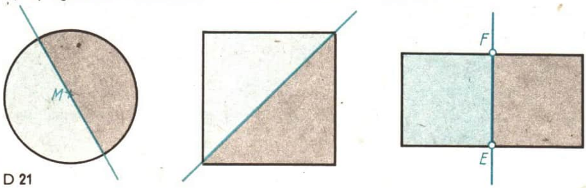


D 20

4 **Die Verbindungsstrecke einander entsprechender Punkte bildet mit der Symmetrieachse einen rechten Winkel.**
Einander entsprechende Punkte haben gleichen Abstand von der Symmetrieachse.

9

16 **a)** Spiegele einen Kreis an einem seiner Durchmesser!
b) Spiegele ein Quadrat an einer seiner Diagonalen!
c) Spiegele das Rechteck in Bild D 21 an der Geraden *EF*!



D 21

Es gibt Figuren, die sich durch eine Gerade in zwei symmetrische Teilfiguren zerlegen lassen. Solche Figuren heißen **axialsymmetrische Figuren**, und die Gerade ist die Symmetrieachse.

(17) **a)** Untersuche einige dir bekannte ebene Figuren auf axiale Symmetrie! Gib alle vorhandenen Symmetrieachsen an!
b) Gib die Symmetrieachsen einer Strecke an!
c) Wieviel Symmetrieachsen besitzt ein Kreis?

Zusammenfassung

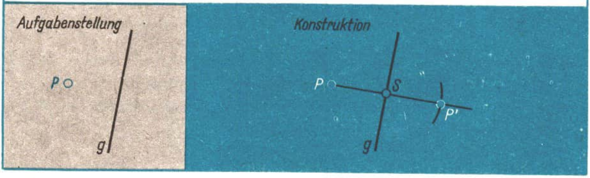
Durch Spiegelung an einer Geraden können wir einer Figur (dem Original) das Spiegelbild dieser Figur zuordnen. Original und Spiegelbild liegen bezüglich der Symmetrieachse symmetrisch zueinander.
Entsprechende Strecken sind gleich lang, und entsprechende Winkel sind gleich groß. Entsprechende Punkte haben gleichen Abstand von der Symmetrieachse.
Figuren, die sich durch eine Symmetrieachse in zwei symmetrische Teilfiguren zerlegen lassen, sind axialsymmetrisch.

Aufgaben d 39 bis 44

Konstruieren von Spiegelbildern
10

6 Gegeben sind der Punkt P und die Symmetrieachse g. Es soll der zu P bezüglich g symmetrisch gelegene Punkt P' konstruiert werden (Bild D 22).

Konstruieren des Spiegelbildes eines Punktes



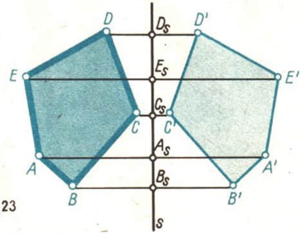
D 22

Konstruktionsbeschreibung:

Wir zeichnen mit Hilfe des Zeichendreiecks die Senkrechte zu g durch P und erhalten auf g den Schnittpunkt S. Dann tragen wir die Strecke $\overline{SP}$ von S aus auf der Senkrechten zu g mit dem Zirkel ab und erhalten P'.
P' ist der zu P bezüglich der Symmetrieachse g symmetrisch gelegene Punkt, denn P und P' sind einander entsprechende Punkte.

(18) Konstruiere die zu $\overline{AB}$ symmetrisch liegende Strecke $\overline{A'B'}$ bezüglich einer Geraden g! Beschreibe die Konstruktion!

7 Gegeben sind das Fünfeck $ABCDE$ und die Gerade s. Es soll die zu $ABCDE$ bezüglich s symmetrisch gelegene Figur $A'B'C'D'E'$ konstruiert werden (Bild D 23).



D 23

Konstruktionsbeschreibung:

Wir zeichnen durch A, B, C, D, E Senkrechten zu s und erhalten auf s die Schnittpunkte A_s, B_s, C_s, D_s und E_s. Von diesen Punkten aus tragen wir auf den Senkrechten zu s die Strecken $\overline{A_sA}$, $\overline{B_sB}$, $\overline{C_sC}$, $\overline{D_sD}$ und $\overline{E_sE}$ ab und erhalten A', B', C', D' und E'.
$A'B'C'D'E'$ ist das Bild von $ABCDE$.

Aufgaben d 45 bis 50

D

Konstruieren der Symmetrieachse zu zwei Punkten 11

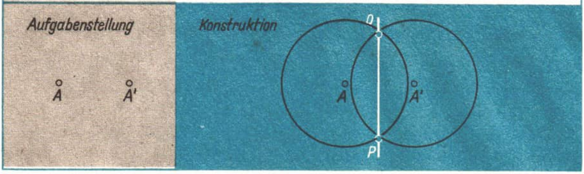
Um zu zwei gegebenen Punkten die Symmetrieachse zu konstruieren, müssen wir zwei weitere Punkte konstruieren, die die Symmetrieachse festlegen. Diese Punkte müssen von den zueinander symmetrisch gelegenen Punkten jeweils den gleichen Abstand haben.

8 Gegeben seien die Punkte A und A'. Gesucht ist die Symmetrieachse zu A und A'.

Konstruktionsbeschreibung:

Wir konstruieren zuerst die „Hilfspunkte" P und Q. Dazu schlagen wir um A und A' Kreise mit gleichen Radien. Der Radius muß größer sein als die halbe Strecke $\overline{AA'}$.
Die Schnittpunkte beider Kreise sind die gesuchten „Hilfspunkte" P und Q. Die Gerade PQ ist die Symmetrieachse zu den Punkten A und A' (Bild D 24); denn A und A' sind einander entsprechende Punkte.

Konstruieren der Symmetrieachse zu zwei Punkten



D 24

(19) Konstruiere die Symmetrieachse zu zwei Punkten R und S!

Spiegeln eines Strahls
12

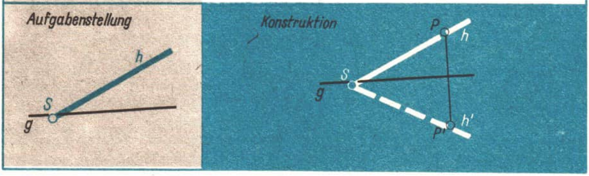
9 Gegeben sind eine Gerade g und ein Strahl h, dessen Anfangspunkt auf der Geraden g liegt (Bild D 25). Es soll das Bild des Strahls h bei der Spiegelung an der Geraden g konstruiert werden.

Konstruktionsbeschreibung:

Wir legen auf h einen beliebigen Punkt P fest und konstruieren den zu P bezüglich g symmetrisch gelegenen Punkt P'. Der Strahl h' (SP') ist das Bild des Strahls h (SP) bei der Spiegelung an g.

(20) Ein Strahl k, dessen Anfangspunkt P auf der Geraden a liegt, steht senkrecht auf der Geraden a. Spiegele den Strahl k an der Geraden a!

Spiegeln eines Strahls



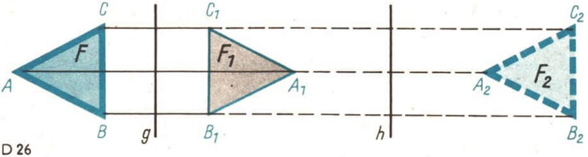
D 25

Aufgaben d 51 und 52

Hintereinanderausführung von Spiegelungen
13

Wir können mehrere Verschiebungen und Drehungen hintereinander ausführen. Für Spiegelungen gilt das gleiche.

10 Bild D 26 zeigt die Hintereinanderausführung von Spiegelungen an **zwei zueinander parallelen Geraden** g und h.

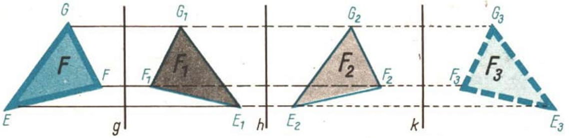


D 26

Wir konstruieren vom Original F das Bild F_1 bezüglich g. Dann betrachten wir F_1 als Original und konstruieren dazu das Bild F_2 bezüglich h.

21 Vergleiche F und F_2 bezüglich ihrer Lage miteinander!

11 Bild D 27 zeigt die Hintereinanderausführung von Spiegelungen an drei zueinander parallelen Geraden g, h und k.



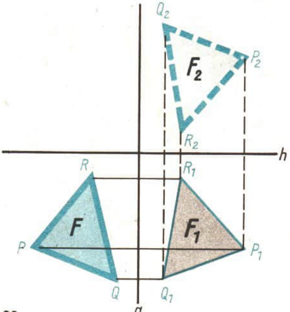
D 27

22 **a)** Vergleiche an diesem Bild F und F_3, F_1 und F_3, F_2 und F_3, F und F_2!

b) Spiegele hintereinander an zwei zueinander parallelen Geraden m und n ein Dreieck EFG!

23 Spiegele die Strecke $\overline{AB} = 4{,}0$ cm hintereinander an zwei zueinander parallelen Geraden s und t! Die Strecke $\overline{AB}$ soll zu keiner dieser Geraden parallel verlaufen. Ermittle die Verschiebungspfeile $\overrightarrow{AA_2}$ und $\overrightarrow{BB_2}$ und vergleiche sie!

Bild D 28 zeigt die Hintereinanderausführung von Spiegelungen an **zwei zueinander senkrechten Geraden** *g* und *h*.
Wir konstruieren wieder vom Original *F* das Bild F_1 bezüglich *g*, dann von F_1 das Bild F_2 bezüglich *h*.



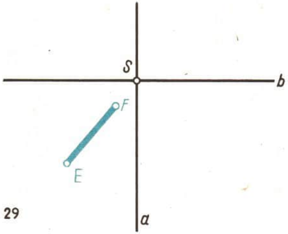
D 28

24 **a)** Vergleiche *F* und F_2!

b) Spiegele ein Dreieck *ABC* hintereinander an zwei zueinander senkrechten Geraden *g* und *h*!

25 **a)** Drehe die Strecke $\overline{EF}$ um den Punkt *S*! Benutze als Drehwinkel einen gestreckten Winkel (Bild D 29)!

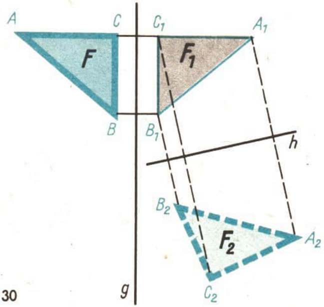
b) Spiegele anschließend die Strecke $\overline{EF}$ an den zueinander senkrechten Geraden *a* und *b* (Bild D 29)!



D 29

12 Bild D 30 zeigt die Hintereinanderausführung von Spiegelungen an **zwei beliebigen Geraden** *g* und *h*.

26 Beschreibe, wie im Beispiel 12 vorgegangen wurde! Vergleiche *F* und F_2!



D 30

Aufgaben d 53 bis 58

D

Aufgaben

a) Die vier Grundrechenoperationen mit natürlichen Zahlen

a

Vergleiche die Zahlen in den Aufgaben **1** und **2** miteinander und setze das richtige Zeichen ($<$, $>$ oder $=$)!

1. a) 2 344 und 2 299
b) 405 405 und 405 403

2. a) 11 001 und 10 999
b) 99 898 und 100 000

3. Bilde zu den Ungleichungen der Aufgabe **1** mit Hilfe der Addition Gleichungen!

4. Bilde zu den Ungleichungen der Aufgabe **2** mit Hilfe der Subtraktion Gleichungen!

Vergleiche die Zahlen in den Aufgaben **5** und **6** miteinander und setze das richtige Zeichen!

5. a) 441 und 147
b) 532 und 76

6. a) 44 088 und 11 022
b) 44 088 und 88 176

7. Bilde zu den Ungleichungen der Aufgabe **5** mit Hilfe der Division Gleichungen!

8. Bilde zu den Ungleichungen der Aufgabe **6** mit Hilfe der Multiplikation Gleichungen!

Gibt es zwischen folgenden Ungleichungen einen Zusammenhang? Begründe!

9. a) $2 < 3$ und $7 < 8$
b) $7 > 4$ und $8 > 5$

10. a) $21 < 33$ und $19 < 31$
b) $45 > 32$ und $26 > 13$

11. a) $4 < 7$ und $28 < 49$
b) $9 > 6$ und $99 > 66$

12. a) $21 < 33$ und $7 < 11$
b) $105 > 90$ und $7 > 6$

13. Übertrage folgende Tabelle in dein Heft und vervollständige sie!

$a-3$	$a-2$	$a-1$	a	$a+1$	$a+2$	$a+3$
13						
		345				
			3			
					341	

14. Bilde den Nachfolger!
a) $b - 2$ $(b \geqq 2)$ **b)** $m + 1$
c) $x - 7$ $(x \geqq 7)$ **d)** s

15. Bilde den Vorgänger!
a) $b - 2$ $(b > 2)$ **b)** $m + 1$
c) $x - 7$ $(x > 7)$ **d)** s $(s > 0)$

16. Trage folgende Zahlen in eine Stellentafel ein!
a) Siebenmillionendreihunderttausendelf
b) Achthundertfünfundvierzigtausenddreihundertsechs
c) Siebzehnmillionenzweitausendvier
d) Achthunderttausendzweiundfünfzig

Schreibe mit Zehnerpotenzen!

Beispiel: $6\,000\,000 = 6 \cdot 10^6$

17. a) 30 000 000 000 **b)** 700
c) 13 000 **d)** 90

18. a) 70 000 000 000 **b)** 5 000 000
c) 40 **d)** 14 000

19. **a)** $45 + 37 + 56 + 75$
b) $230 + 102 + 555 + 136 + 871$
c) $1\,576 + 2\,055 + 9\,093 + 8\,761 + 2\,180 + 1\,234$
d) $74 + 744 + 7\,447 + 74\,474 + 744\,744 + 7\,447\,447 + 4\,777$
e) $98\,989\,456\,451 + 1\,345\,567\,009 + 708\,634\,112 + 334\,972$

20. **a)** $75 + 42 + 16 + 60$
b) $283 + 507 + 347 + 657 + 204$
c) $4\,729 + 5\,317 + 8\,023 + 3\,275 + 9\,117 + 9\,876$
d) $624 + 54\,347 + 209 + 7\,553 + 773 + 83$
e) $701 + 502 + 4\,278 + 126 + 25\,280 + 972$

21. Runde die Zahlen in Aufgabe **19** auf volle Zehner!

22. Runde die Zahlen in Aufgabe **20** auf volle Zehner!

23. Bei der Altpapiersammlung einer Schule sammelte die 5. Klasse 220 kg. Die 6. Klasse erreichte 50 kg mehr als die 5. Klasse. Die Schüler der 7. Klasse brachten es gegenüber der 6. Klasse auf die doppelte Menge. Die Klasse 8 sammelte 300 kg. Die Schüler der 9. und 10. Klasse lieferten ebensoviel Altpapier ab, wie von den Klassen 5, 6, 7 und 8 insgesamt gesammelt wurde. Wieviel Dezitonnen Altpapier wurden in dieser Schule gesammelt?

24. Die Strecke $\overline{AB}$ ist 2 dm lang. Die Strecke $\overline{CD}$ ist 3 cm länger als $\overline{AB}$. Die Strecke $\overline{EF}$ ist so lang wie die Strecken $\overline{AB}$ und $\overline{CD}$ zusammen. Die Strecke $\overline{GH}$ ist 5 cm länger als $\overline{EF}$. Wie lang sind alle Strecken zusammen?

25. **a)** $95 - 45 - 13 - 19$
b) $904 - 340 - 109 - 194 - 217$
c) $7\,694 - 1\,005 - 2\,356 - 2\,021 - 1\,901$
d) $5\,951\,700\,683 - 899\,999\,111 - 450\,003\,400 - 46\,978$
e) $100\,900\,600 - 99\,000\,011 - 11\,956 - 345 - 54\,060 - 11$

26. **a)** $94 - 45 - 17 - 23$
b) $876 - 131 - 206 - 341 - 113$
c) $8\,901 - 2\,502 - 1\,010 - 3\,456 - 1\,004$
d) $9\,551\,600\,863 - 898\,777\,222 - 540\,004\,300 - 23\,798$
e) $200\,800\,500 - 99\,111\,000 - 22\,569 - 435 - 45\,606 - 22$

Bestimme in den folgenden Gleichungen die Zahl x!

Beispiel: $45 + x = 83$
$x = 83 - 45$
$x = 38$

Probe: $45 + 38 = 83$
$83 = 83$

27. **a)** $76 + x = 91$
b) $865 + x = 865$
c) $x + 75 = 234$
d) $x + 85 = 127$

28. **a)** $x + 108 = 123$
b) $254 + x = 336$
c) $332 + x = 664$
d) $297 + x = 371$

Welche Zahlen erfüllen die Ungleichungen der Aufgaben **29** bis **32**?

29. **a)** $m > 1$ **b)** $d + 4 < 11$ **c)** $13 > x + 9$ **d)** $14 > m + 3$

30. **a)** $y > 2$ **b)** $m + 1 < 5$ **c)** $17 > r + 10$ **d)** $25 > s + 16$

31. **a)** $m - 1 \quad 7$ **b)** $2 \cdot y - 3 < 13$

32. **a)** $27 > 3 \cdot x - 2$ **b)** $11 > a - 1$

33. Eine LPG hat 25 t Gerste abzuliefern. An drei aufeinanderfolgenden Tagen werden folgende Mengen abgeliefert: 120 dt, 7 500 kg und 36 dt. Wieviel Kilogramm müssen noch nachgeliefert werden?

34. Eine Verkäuferin verkauft von einem Stoffballen, auf dem noch 25 m sind, nacheinander 3,50 m; 80 cm; 1,70 m und 12,00 m. Wieviel Meter sind noch auf dem Ballen?

Führe in den Aufgaben **35** bis **40** einen Überschlag durch! Berechne dann die Produkte!

Beispiel: $98 \cdot 23 = x$

$$\begin{array}{r} 98 \cdot 23 \\ \hline 196 \\ 294 \\ \hline 2\,254 \end{array}$$

Überschlag: $100 \cdot 20 = 2\,000$

$x \approx 2\,000$

35. a) $78 \cdot 82$; $33 \cdot 45$; $98 \cdot 23$; $53 \cdot 48$
b) $56 \cdot 35$; $61 \cdot 57$; $78 \cdot 92$; $47 \cdot 28$

36. a) $21 \cdot 72$; $57 \cdot 81$; $27 \cdot 54$; $94 \cdot 65$
b) $17 \cdot 17$; $75 \cdot 18$; $92 \cdot 38$; $25 \cdot 46$

37. a) $245 \cdot 413$; $481 \cdot 321$; $598 \cdot 203$; $853 \cdot 707$
b) $852 \cdot 805$; $340 \cdot 218$; $407 \cdot 205$; $609 \cdot 121$

38. a) $875 \cdot 643$; $909 \cdot 101$; $964 \cdot 221$; $396 \cdot 475$
b) $462 \cdot 409$; $270 \cdot 117$; $903 \cdot 313$; $511 \cdot 606$

39. a) $5\,046 \cdot 973$; $1\,008 \cdot 309$; $8\,764 \cdot 406$; $4\,330 \cdot 532$
b) $2\,023 \cdot 937$; $2\,004 \cdot 406$; $4\,832 \cdot 203$; $8\,660 \cdot 213$

40. a) $9\,876 \cdot 432$; $7\,080 \cdot 103$; $5\,403 \cdot 567$; $4\,984 \cdot 777$
b) $9\,935 \cdot 215$; $6\,060 \cdot 105$; $2\,304 \cdot 682$; $5\,388 \cdot 555$

41. Von fünf verschiedenen Strecken ist die erste 7 cm lang. Jede folgende Strecke ist doppelt so lang wie die vorhergehende Strecke. Wie lang sind alle Strecken zusammen?

42. Von vier Massestücken hat das erste eine Masse von 5 g. Jedes folgende hat die dreifache Masse des vorhergehenden Massestücks. Welche Masse haben alle Massestücke zusammen?

Vergleiche folgende Zahlen miteinander!
Bilde dann zu den Ungleichungen mit Hilfe der Multiplikation Gleichungen!

43. a) 34 und 170 **b)** 21 und 147 **c)** 87 und 87 **d)** 95 und 19

44. a) 165 und 55 **b)** 102 und 17 **c)** 13 und 91 **d)** 18 und 18

Führe in den Aufgaben **45** bis **48** einen Überschlag durch! Berechne dann die Quotienten und mache jeweils die Probe! Gib an, ob bei allen Aufgaben Teilbarkeit vorliegt!

Beispiel: $8245 : 97 = x$

$$\begin{array}{l} 8245 : 97 = 85 \\ \underline{776} \\ \;\;485 \\ \;\;\underline{485} \\ \;\;\;\;\;0 \end{array}$$

Überschlag: $8\,000 : 100 = 80$

$x \approx 80$

Probe:

$$\begin{array}{r} 85 \cdot 97 \\ \hline 765 \\ 595 \\ \hline 8245 \end{array}$$

45. a) $8\,245 : 97$; $8\,136 : 72$; $8\,815 : 43$; $7\,061 : 23$
b) $6\,966 : 54$; $1\,394 : 41$; $2\,210 : 85$; $665 : 35$

46. a) $6\,573 : 21$; $7\,659 : 37$; $8\,829 : 81$; $7\,029 : 99$
b) $1\,089 : 33$; $1\,183 : 91$; $2\,025 : 45$; $4\,225 : 65$

47. **a)** 12 705 : 363
62 712 : 871
56 672 : 112
77 348 : 244

b) 22 454 : 206
93 987 : 125
145 185 : 255
76 045 : 321

48. **a)** 125 454 : 406
152 082 : 213
85 525 : 311
63 956 : 236

b) 186 300 : 828
456 987 : 345
97 003 : 224
105 204 : 308

Vergleiche folgende Zahlen miteinander! Bilde dann zu den Ungleichungen mit Hilfe der Division Gleichungen!

49. **a)** 273 und 91 **b)** 36 und 144
c) 88 und 1 **d)** 705 und 705

50. **a)** 71 und 284 **b)** 67 und 1
c) 8 760 und 876 **d)** 37 und 333

Übertrage folgende Tabellen in dein Heft und ergänze sie!

51.

a	b	$a \cdot b$
13		78
	84	420
36		612
	83	83
1		205

52.

x	y	$x \cdot y$
57		228
	51	1 020
43		774
	97	97
1		308

53. Ein Dreher muß 1 036 gleiche Einzelteile anfertigen. In jeder Schicht schafft er 74 Stück. Wieviel Tage muß er dann an dem Auftrag arbeiten?

54. Ein LKW mit Anhänger hat 93,6 t Dünger abzufahren. Er schafft mit jeder Fuhre 78 dt. Wie oft muß er dann fahren?

Schreibe folgende Summen als Produkte und rechne sie, wenn möglich, aus!

55. **a)** $307 + 307 + 307$
b) $211 + 211 + 211 + 211$
c) $y + y + y + y + y + y + y$

56. **a)** $102 + 102 + 102 + 102 + 102 + 102 + 102 + 102$
b) $46 + 46 + 46 + 46 + 46$
c) $d + d + d + d + d + d + d + d + d + d + d$

Schreibe folgende Produkte als Summen!

57. **a)** $3 \cdot 721$ **b)** $5 \cdot 655$
c) $4 \cdot c$ **d)** $6 \cdot (a + b)$

58. **a)** $4 \cdot 235$ **b)** $8 \cdot 19$
c) $7 \cdot m$ **d)** $8 \cdot (a + b)$

Übertrage die Tabellen in dein Heft und ergänze sie!

59.

a	b	c	$a + 2 \cdot b + 3 \cdot c$
1	2	3	
4	0	6	
11	7	8	
23	14	12	
99	1	0	

60.

x	y	z	$2 \cdot x + y + 5 \cdot z$
3	4	5	
21	22	20	
7	100	8	
17	32	14	
0	1	3	

Vergleiche folgende Potenzen miteinander! Berechne dazu die Potenzen!

61. **a)** 2^5 und 5^2 **b)** 3^4 und 4^3
c) 7^3 und 10^2 **d)** 2^4 und 4^2
e) 5^3 und 3^5 **f)** 6^2 und 2^6

62. **a)** 10^2 und 8^3 **b)** 5^3 und 10^2
c) 7^2 und 4^3 **d)** 2^3 und 4^2
e) 6^3 und 12^2 **f)** 11^2 und 10^3

63. Auf beiden Seiten der Ungleichung $2^3 < 2^4$ soll
a) 2 addiert werden,
b) mit 2 multipliziert werden.

64. Auf beiden Seiten der Ungleichung $10^4 > 10^2$ soll
a) 10 addiert werden,
b) mit 10 multipliziert werden.

Löse folgende Gleichungen und mache die Probe!

65. a) $3^4 + x = 100$ b) $5^3 + x = 150$

66. a) $5^2 - x = 0$ b) $7^2 - x = 0$

67. a) $2^3 - 3$ b) $3 \cdot 2^3 - 3$ c) $1 \cdot 3^4 - 1$ d) $2 \cdot 5^2 - 1$

68. a) $2^3 + 3$ b) $3^2 \cdot 2$ c) $1 \cdot 5^3 - 1$ d) $3 \cdot 4^3 + 3$

69. a) $5^2 \cdot 2^2 - 3^2$ b) $5^2 \cdot 3^3 - 2^4$ c) $6^2 + 8 : 2^2$ d) $(6^2 + 8) : 2^2$

70. a) $5^3 \cdot 2 - 3^4$ b) $2^5 \cdot 5^2 - 3^2$ c) $(3^3 + 13) : 2^2$ d) $2^4 + 4^3 - 5^2$

71. Klaus will sparen. Er beginnt mit 2 Pfennig am 1. Tag und nimmt sich vor, jeden weiteren Tag den doppelten Betrag des vorhergehenden Tages in seine Sparbüchse zu stecken. Wieviel Pfennig müßte er dann am 3., 5., 10. Tag in seine Sparbüchse stecken? Wieviel Geld hätte er am 10. Tag in seiner Sparbüchse? Kann er so weiter sparen?

72. Inge faltet einen großen Bogen Papier immer in Hälften übereinander. Wieviel Blätter würden nach dem 2., 4., 5. Falten übereinanderliegen?

Übertrage die folgenden Tabellen in dein Heft und ergänze sie!

73.

a	a^3	$(a+1)^3$	2^a
3			
5			
	8		
			16

74.

x	x^3	$(x-1)^3$	3^x
4			
6			
	125		
			27

75. Vergleiche!
a) $5 \cdot 3$ mit 5^3 b) 7^2 mit $7 \cdot 2$
c) $8 \cdot 2$ mit 8^2

76. Vergleiche!
a) $4 \cdot 3$ mit 4^3 b) $10 \cdot 5$ mit 10^5
c) 6^2 mit $6 \cdot 2$

Rechne möglichst vorteilhaft im Kopf! Begründe den Rechenweg!

77. a) $13 + 26 + 44$
b) $77 + 23 + 16$
c) $18 + 43 + 17 + 22$

78. a) $37 + 17 + 23$
b) $45 + 15 + 11$
c) $19 + 44 + 16 + 21$

79. a) $23 \cdot 4 \cdot 5$ b) $15 \cdot 2 \cdot 11$
c) $24 \cdot 8 \cdot 5$

80. a) $34 \cdot 5 \cdot 2$ b) $25 \cdot 4 \cdot 9$
c) $18 \cdot 5 \cdot 7$

Ermittle in den folgenden Gleichungen die Zahl x und mache eine Probe! Erläutere den Rechenweg!

81. a) $5 \cdot (x + 2) = 25$
b) $11 \cdot (3 + x) = 55$
c) $(4 - x) \cdot 3 = 12$

82. a) $5 \cdot (x + 3) = 25$
b) $13 \cdot (1 + x) = 13$
c) $(5 - x) \cdot 2 = 8$

83. a) $8 \cdot (7 + 3)$ b) $(15 + 6) \cdot 9$
c) $213 + 6 \cdot 9$ d) $4 \cdot (17 - 11)$
e) $116 - 11 \cdot 7$ f) $(81 - 27) : 9$

84. a) $9 \cdot (11 + 2)$ b) $(14 + 7) \cdot 4$
c) $213 + 7 \cdot 4$ d) $8 \cdot (12 - 7)$
e) $8 \cdot 12 - 7$ f) $(65 + 78) : 13$

85. Die Zahlen 2, 3, 4 und 5 kann man in verschiedener Reihenfolge miteinander multiplizieren. Wieviel verschiedene Möglichkeiten gibt es? Schreibe alle Möglichkeiten untereinander und rechne jeweils aus!

86. Vergleiche 102 mit 17!
Bilde zu der Ungleichung mit Hilfe der Subtraktion und der Multiplikation je eine Gleichung!

87. Vergleiche 19 mit 114!
Bilde zu der Ungleichung mit Hilfe der Addition und der Division je eine Gleichung!

88. In den ersten 10 Tagen eines Monats hatte eine HO-Fleischwaren-Verkaufsstelle folgende Tageseinnahmen:
634,50 M; 1 007,31 M; 2 187,73 M; 1 987,69 M; 3 594,67 M; 4 991,52 M; 872,88 M; 987,34 M; 1 233,55 M und 2 987,26 M.
Wie hoch war die Gesamteinnahme?

89. Während der Erntezeit wurden in einem Getreidespeicher an einem Tage folgende Weizenmengen eingelagert:
56,7 dt; 103,8 dt; 245,3 dt; 76,4 dt; 101,8 dt; 40 dt; 186,5 dt und 125,5 dt.
Wieviel Dezitonnen Weizen wurden insgesamt eingelagert?

Einige der folgenden Sätze sind falsch. Erkläre an je einem Beispiel, warum sie falsch sind! Berichtige dann diese Sätze!

90. **a)** Die Addition ist im Bereich der natürlichen Zahlen uneingeschränkt ausführbar.
b) Die Subtraktion ist im Bereich der natürlichen Zahlen uneingeschränkt ausführbar.
c) 0 ist durch jede Zahl teilbar.
d) Jede Zahl ist durch 0 teilbar.
e) 2^3 ist kleiner als 3^2.

91. **a)** Die Multiplikation ist im Bereich der natürlichen Zahlen uneingeschränkt ausführbar.
b) Die Division ist im Bereich der natürlichen Zahlen uneingeschränkt ausführbar.
c) Jede natürliche Zahl hat einen unmittelbaren Vorgänger.
d) Jede natürliche Zahl hat einen unmittelbaren Nachfolger.
e) 2^4 ist größer als 4^2.

Löse die Aufgaben **92** bis **102** möglichst vorteilhaft!

92. **a)** 456 · 20 567 **b)** 123 · 2 345 **c)** 87 · 15 987

93. **a)** 345 · 99 807 **b)** 124 · 9 852 **c)** 75 · 11 367

94. **a)** 56 788 · 5 **b)** 5 443 · 25 **c)** 1 224 · 125

95. **a)** 456 734 · 5 **b)** 23 008 · 25 **c)** 1 578 · 125

96. **a)** 34 004 · 25 **b)** 88 765 · 25 **c)** 124 986 · 125

97. **a)** 88 555 · 25 **b)** 100 341 · 25 **c)** 234 578 · 125

98. **a)** 12 890 : 5 **b)** 1 008 000 : 25 **c)** 1 008 800 : 25

99. **a)** 156 000 : 5 **b)** 2 970 000 : 25 **c)** 450 800 : 25

100. **a)** 3 320 : 5 **b)** 3 700 : 25 **c)** 3 000 : 125

101. **a)** 45 670 : 5 **b)** 54 700 : 25 **c)** 68 000 : 125

102. Multipliziere 654 mit 1 234 (126, 5, 25 und 125)!

103. Welche Ziffer muß am Ende der Zahlen stehen, die bei der Division durch 10 den Rest 7 ergeben?

104. Welche Ziffern können am Ende der Zahlen stehen, die bei der Division durch 5 den Rest 2 ergeben?

Welche Zahlen erfüllen folgende Gleichungen?

105. **a)** $12 \cdot x = 72$
b) $125 \cdot a = 0$
c) $13 \cdot m - 1 = 77$
d) $7 \cdot a - 1 = 48$
e) $(d - 3) \cdot 4 = 24$
f) $(5 - y) : 3 = 1$

106. **a)** $24 \cdot x = 72$
b) $113 \cdot b = 0$
c) $11 \cdot p - 2 = 75$
d) $11 \cdot a - 1 = 120$
e) $(d - 4) \cdot 3 = 18$
f) $(7 - y) : 4 = 1$

Welche Zahlen erfüllen folgende Ungleichungen?

107. **a)** $33 < 4 \cdot c < 43$
b) $1 < x + 2 < 11$
c) $3 \cdot z + 3 < 17$

108. **a)** $44 < 5 \cdot n < 54$
b) $3 < x + 4 < 11$
c) $7 \cdot y - 1 < 49$

109. Welche Zahl muß man zu 673 addieren, um 725 zu erhalten?

110. Welche Zahl muß man von 397 subtrahieren, um 281 zu erhalten?

111. Wenn man eine gedachte Zahl verdoppelt und von diesem Produkt 7 subtrahiert, erhält man 71. Wie heißt die gedachte Zahl?

112. Von einer unbekannten Zahl wird 11 subtrahiert. Dann wird diese Differenz verdreifacht. Das Produkt ist 18. Wie heißt die unbekannte Zahl?

113. In einer Klasse sind 27 Schüler. Jeder lieferte für eine geplante Wanderfahrt an den Klassenleiter den gleichen Geldbetrag ab. Zum Schluß fehlten noch 11 M an 200 M. Wieviel Mark lieferte jeder Schüler ab?

114. An einer 55 cm langen Holzleiste mußte Siegfried im Werkunterricht Bohrungen in Abständen von 7 cm anbringen. An jeder Seite sollten 3 cm übrigbleiben. Wie oft mußte gebohrt werden?

Welche Zahlenpaare erfüllen folgende Gleichungen?

115. **a)** $2 \cdot a + b = 7$
b) $x + 2 \cdot y = 9$

116. **a)** $3 \cdot a + b = 7$
b) $x + 2 \cdot y = 10$

Gib in einer Tabelle einige Zahlenpaare an, die folgende Gleichungen erfüllen!

117. **a)** $x - y = 3$
b) $2 \cdot m - n = 3$

118. **a)** $u - v = 2$
b) $2 \cdot c - d = 5$

Gib alle möglichen Zahlenpaare an, die folgende Ungleichungen erfüllen!

119. **a)** $m + n < 3$
b) $x \cdot y < 4$

120. **a)** $a + b < 4$
b) $u \cdot v < 5$

Gib einige Zahlenpaare an, die folgende Ungleichungen erfüllen!

121. **a)** $a - b < 3 < a + b$
b) $0 < x - y < 2$

122. **a)** $x - y < 2 < x + y$
b) $0 < a : b < 3$

123. Peter hat in seiner Sparbüchse nur Geldstücke zu 1 M und zu 2 M. Insgesamt sind es 30 M. Gib alle Möglichkeiten in einer Tabelle an!

124. Ein LKW mit einer Ladefähigkeit von 4 t und ein LKW mit einer Ladefähigkeit von 3 t fahren insgesamt 80 t Kohle ab. Stelle alle Möglichkeiten in einer Tabelle zusammen! Beide LKW sollen stets voll beladen fahren.

a

125. Die Differenz zweier Zahlen ist kleiner als 2. Die Summe dieser beiden Zahlen ist größer als 2. Gib fünf Zahlenbeispiele an!

126. Der Quotient zweier Zahlen sei stets kleiner als 3. Das Produkt dieser beiden Zahlen soll größer als 3 sein. Gib fünf Zahlenbeispiele an!

Löse folgende Gleichungen!

127. **a)** $5 \cdot x = 115$
b) $7 + a = 72$
c) $m - 51 = 219$

128. **a)** $7 \cdot x = 77$
b) $9 + b = 60$
c) $n - 23 = 211$

Löse folgende Ungleichungen!

129. **a)** $3 \cdot x + 1 < 12$
b) $11 + 2 \cdot a < 21$

130. **a)** $5 \cdot x + 3 < 19$
b) $13 + 2 \cdot b < 23$

Welche Zahlenpaare (a, b) erfüllen folgende Gleichungen?

131. **a)** $3 \cdot a + b + 3 = 8$
b) $a + b + 1 = 7$
c) $11 \cdot a + b + 1 = 35$

132. **a)** $5 \cdot a + b + 1 = 9$
b) $a + b - 1 = 8$
c) $13 \cdot a + b = 20$

Welche Zahlenpaare (x, y) erfüllen folgende Gleichungen? Gib Beispiele an!

133. **a)** $x + y = 5$
b) $2 \cdot x + y + 1 = 11$
c) $5 \cdot x + y - 3 = 10$

134. **a)** $x - y = 5$
b) $2 \cdot x + y - 1 = 11$
c) $5 \cdot x + y + 3 = 18$

135. Die Summe zweier Zahlen beträgt 15. Die eine Zahl ist doppelt so groß wie die andere. Welche Zahlen sind das?

136. Die Summe zweier Zahlen beträgt 100. Die eine Zahl ist dreimal so groß wie die andere. Welche Zahlen sind das?

137. Zwei Strecken sind zusammen 39 cm lang. Die eine Strecke ist 21 cm länger als die andere. Wie lang ist jede Strecke?

138. Zwei Gefäße fassen zusammen 13 Liter. Das eine Gefäß enthält 9 Liter mehr als das andere. Wieviel Liter faßt jedes Gefäß?

Bestimme das arithmetische Mittel folgender natürlicher Zahlen!

139. **a)** 5, 7, 9, 11, 13
b) 36, 40, 44, 48, 52, 56, 60
c) 111, 121, 131, 141
d) 119, 127, 95, 103, 77, 103

140. **a)** 2, 4, 6, 8, 10, 12
b) 73, 76, 79, 82, 85, 88, 91
c) 205, 215, 225, 235
d) 100, 73, 75, 82, 90

141. Die Schüler einer Klasse haben folgende Körpergrößen:
162 cm; 159 cm; 143 cm; 145 cm; 1,5 m; 152 cm; 148 cm; 159 cm; 163 cm; 160 cm; 1 m 5 dm; 149 cm; 1 m 53 cm; 1,6 m; 138 cm; 154 cm; 155 cm: 1 m 52 cm; 1,63 m; 159 cm; 154 cm; 151 cm; 143 cm; 150 cm.
Berechne die Durchschnittsgröße der Schüler dieser Klasse!

142. Von einigen Leuten wird die Höhe eines Turmes geschätzt:
75 m, 80 m, 70 m, 65 m, 60 m, 75 m, 70 m, 85 m, 80 m, 65 m, 70 m und (einer wollte es genau wissen) 81 m.
Bestimme das arithmetische Mittel der Angaben!

143. Eine PGH produziert in einem Jahr Waren im Werte von 1 248 000 M. Berechne die durchschnittliche Monatsproduktion in Mark!

145. Wie groß ist die Summe aller geraden natürlichen Zahlen zwischen 199 und 213?

147. Wie groß ist die Summe aller durch 4 teilbaren natürlichen Zahlen zwischen 99 und 125?

149. Setze in $7n$ für n der Reihe nach alle Zahlen von 0 bis 15 ein! Berechne die Produkte!

151. Setze in $13x$ für x der Reihe nach alle Zahlen von 0 bis 15 ein! Berechne die Produkte!
Wie groß muß x mindestens sein, damit das Produkt größer als 92 wird?

153. Bilde die Summe der dritten Potenzen der natürlichen Zahlen von 1 bis 10!

155. Ermittle die Differenz zwischen dem Ergebnis der Aufgabe **153** und der Zahl 5 000!

157. Ermittle die Differenz zwischen 13^2 und 15^2!

159. Ermittle die Differenz zwischen der Summe der Zahlen 3 067, 45 006, 345 und der Zahl 41^2!

161. Die Summe der beiden Zahlen 195 und 4 320 ist zu verdreifachen!

163. Die Differenz zwischen 811 und 499 ist zu vervierfachen!

165. Bilde das Produkt aus der Summe der beiden Zahlen 194 und 81 und ihrer Differenz!

167. Bilde den Quotienten aus der Summe der beiden Zahlen 777 und 756 und ihrer Differenz!

169. Bilde das arithmetische Mittel der Zahlen 269, 271, 258, 262, 265!

144. Im Jahre 1966 bewirtschafteten im Bezirk Dresden etwa 1450 LPG rund 290 000 ha landwirtschaftliche Nutzfläche. Wieviel Hektar kommen im Durchschnitt auf jede LPG?

146. Wie groß ist die Summe aller ungeraden natürlichen Zahlen zwischen 200 und 216?

148. Wie groß ist die Summe aller durch 6 teilbaren natürlichen Zahlen zwischen 65 und 100?

150. Setze in $9m$ für m der Reihe nach alle Zahlen von 0 bis 15 ein! Berechne die Produkte!

152. Setze in $17y$ für y der Reihe nach alle Zahlen von 0 bis 15 ein! Berechne die Produkte!
Wie groß muß y mindestens sein, damit das Produkt größer als 106 wird?

154. Bilde die Summe der Quadrate der natürlichen Zahlen von 1 bis 12!

156. Ermittle die Differenz zwischen dem Ergebnis der Aufgabe **154** und der Zahl 10 000!

158. Ermittle die Differenz zwischen 8^3 und 9^3!

160. Ermittle die Differenz zwischen der Summe der Zahlen 4 007, 11 308, 911 und der Zahl 81^2!

162. Die Summe der Zahlen 45, 56 und 101 ist zu verdoppeln!

164. Die Differenz zwischen 875 und 579 ist zu verfünffachen!

166. Bilde das Produkt aus der Summe der beiden Zahlen 871 und 793 und ihrer Differenz!

168. Bilde den Quotienten aus der Summe der beiden Zahlen 830 und 747 und ihrer Differenz!

170. Bilde das arithmetische Mittel der Zahlen 5 081, 5 101, 5 088, 5 073, 5 077!

Berechne in den Aufgaben **171** bis **178** jeweils die fehlende Zahl!

171. Die Summe aus einer Zahl und 97 ist 113.

172. Die Summe aus einer Zahl und 587 ist 650.

173. Die Differenz zwischen einer Zahl und 643 ist 85.

174. Die Differenz zwischen einer Zahl und 1 786 ist 156.

175. Das Produkt aus einer Zahl und 85 ist 9 605.

176. Das Produkt aus einer Zahl und 112 ist 24 080.

177. Der Quotient aus einer Zahl und 87 ist 513.

178. Der Quotient aus einer Zahl und 213 ist 5 085.

Gib folgende Aufgaben in Worten wieder! Löse dann die Aufgaben!

179. **a)** $(34 + 67) - (81 - 55)$
b) $(346 + 76 + 43) \cdot 15$
c) $(876 + 424) : 25$
d) $(45 + 112) \cdot (34 + 81)$
e) $(23 + 87) : (113 - 108)$

180. **a)** $(611 + 307) - (123 + 87)$
b) $(874 + 104 + 81) \cdot 21$
c) $(8\,099 - 599) : 125$
d) $(388 + 712) \cdot (127 + 348)$
e) $(154 + 126) : (127 - 99)$

Formuliere die Aufgaben **181** bis **184** als Zahlenrätsel! Löse sie dann!

181. **a)** $x + 45 = 83$
b) $x + 4x = 125$

182. **a)** $x : 13 = 72$
b) $x \cdot 17 = 187$

183. **a)** $2x - 7 = 81$
b) $(x + 3) \cdot 2 + 1 = 41$

184. **a)** $5x + 11 = 186$
b) $(x - 2) \cdot 3 - 1 = 38$

185. **a)** Setze in der folgenden Tabelle für n der Reihe nach die Zahlen 10, 11, 12, ..., 20 ein!
b) Welche Eigenschaften haben die Zahlen in der Tabelle?

$2n$	$2n + 1$

186. Dividiere die Zahl 128 durch 2, dividiere das Ergebnis wieder durch 2 usw.! Bis zu welcher natürlichen Zahl kommst du dabei?

187. 1, 4, 9, 16, 25, 36, ...
a) Nenne die Differenz zwischen je zwei benachbarten Gliedern der angegebenen Folge!
b) Nenne die nächsten fünf Glieder dieser Folge!

188. 43, 41, 39, 37, ...
a) Setze die Folge um fünf weitere Glieder fort!
b) Bilde zwischen je zwei benachbarten Gliedern das arithmetische Mittel!

189. Gib die ersten acht Glieder einer Folge an, die nach folgender Vorschrift gebildet wird: $2n + 3$!
Anleitung: Setze für n als erste Zahl 0 ein!

190. 1, 1, 2, 3, 5, 8, 13, 21, 34, ...
a) Versuche herauszufinden, wie diese Folge gebildet wird!
b) Gib vier weitere Glieder dieser Folge an!

191. **a)** Setze in $(n - 1) \cdot n$ für n der Reihe nach die Zahlen 1, 2, 3, ..., 10 ein!
b) Bilde die Differenz zwischen je zwei benachbarten Gliedern der Folge!
c) Bilde das arithmetische Mittel von je zwei benachbarten Gliedern der Folge!

Sach- und Anwendungsaufgaben

192. Die eine Seite eines Rechtecks ist 36 cm lang. Die andere Seite ist 8 cm kürzer. Berechne den Umfang und den Flächeninhalt des Rechtecks!

193. Die eine Seite eines Rechtecks ist 75 m lang. Die andere Seite ist 9 m kürzer. Berechne den Umfang und den Flächeninhalt des Rechtecks!

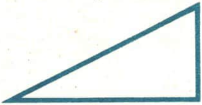
194. Berechne Umfang und Flächeninhalt des Rechtecks von Bild a 1 (Maßstab 1 : 100)!

a 1

195. Berechne Umfang und Flächeninhalt des Rechtecks von Bild a 2 (Maßstab 1 : 10)!

a 2

196. Berechne den Umfang des Dreiecks von Bild a 3 (Maßstab 1 : 1 000)!



a 3

197. Berechne den Umfang des Dreiecks von Bild a 4 (Maßstab 1 : 500)!

a 4

198. Das Bild a 5 (Maßstab 1 : 1 000) zeigt den Grundriß eines Schulhofs. Berechne Umfang und Flächeninhalt!

a 5

199. Das Bild a 6 (Maßstab 1 : 10) zeigt den Grundriß eines Werkstücks, das aus einem Blech ausgestanzt wird. Berechne Umfang und Flächeninhalt!

a 6

200. Ein quaderförmiger Blechbehälter ist bis 3 cm unter den Rand mit Farbe gefüllt. Er hat folgende Maße: Länge 20 cm, Breite 35 cm, Höhe 43 cm.

a) Wieviel Liter Farbe sind in dem Blechbehälter?

b) Wie hoch steht die Farbe, wenn man 7 l entnommen hat?

201. Ein Aquarium hat folgende Maße: Länge 45 cm, Breite 20 cm, Höhe 25 cm. Es soll bis 3 cm unter den Rand gefüllt werden.

a) Wieviel Liter Wasser sind dazu nötig?

b) Wieviel Liter müssen davon abgegossen werden, wenn die Füllung nur einen Stand von 20 cm Höhe erreichen soll?

a

202. Auf einer Rolle sind 500 m Draht. Ein Meter dieses Drahtes kostet 13 Pf. Es wird für 27,56 M Draht verkauft. Wieviel Meter Draht sind noch auf der Rolle?

203. Von einem Ballen mit 50 m Stoff kostet ein Meter 28 M. Es werden mehrere Meter dieses Stoffes zu insgesamt 756 M verkauft. Wieviel Meter Stoff sind noch auf dem Ballen?

204. Schreibe alle Angaben heraus, die du zur Beantwortung der folgenden Frage benötigst! — „Wieviel Tage war die sowjetische Raumstation ‚Venus 4' unterwegs?"
Die sowjetische Raumstation „Venus 4" landete am 18. 10. 1967 weich auf der Venus.
Sie legte einen Weg von rund 350 Millionen Kilometern zurück.
Die Raumstation wurde am 12. 6. 1967 gestartet.
Von der Raumstation wurden auf der Venus Temperaturen zwischen 40 °C und 280 °C gemessen.

205. Dieter ist mit seinen Eltern in die neue Stadt Halle-Neustadt gezogen. Für den Schulweg benötigte er am Morgen 12 Minuten. Mittags verließ er die Schule um 12.58 Uhr und war genau um 13.12 Uhr zu Hause.

a) Auf welchem Weg hat sich Dieter mehr beeilt?

b) Gib die Differenz zwischen beiden Zeiten in Sekunden an!

206. Der E 293 braucht für die Fahrt von Berlin nach Görlitz genau 231 Minuten. Die Rückfahrt beginnt um 12.25 Uhr in Görlitz und ist um 16.03 in Berlin-Schöneweide beendet.

a) Welche Strecke wird in kürzerer Zeit durchfahren?

b) Gib die Differenz in Sekunden an!

207. Mit seinem LKW (W 50 L aus Ludwigsfelde) benötigt ein Kraftfahrer für eine Strecke von 540 km genau 9 Stunden. In der gleichen Zeit fährt eine Zugmaschine mit zwei vollbeladenen Hängern auf bergiger Strecke nur 180 km.

a) Wieviel Kilometer legt jedes Fahrzeug durchschnittlich in einer Stunde zurück?

b) Vergleiche die Geschwindigkeiten!

208. Peter benötigt für seinen 7,5 km langen Schulweg mit dem Fahrrad 25 Minuten. Sein Bruder fährt die 9 km zu seinem Lehrbetrieb mit dem Moped in einer Viertelstunde.

a) Wieviel Meter legt jeder durchschnittlich in einer Minute zurück?

b) Vergleiche die Geschwindigkeiten!

a

209. Ein Busfahrer kassierte während der fünf Fahrten in seiner Schicht folgende Beträge:

1. Fahrt: 87,55 M,
2. Fahrt: 63,45 M,
3. Fahrt: 91,60 M,
4. Fahrt: 105,75 M,
5. Fahrt: 80,50 M.

a) Wieviel Mark wurden insgesamt in dieser Schicht eingenommen?

b) Wieviel Mark wurden im Durchschnitt während jeder Fahrt eingenommen?

210. Während der Erntezeit wurden an einem Tage von vier LPG und einem VEG folgende Weizenmengen abgeliefert:

LPG A 75 dt,
LPG B 64 dt,
LPG C 83 dt,
LPG D 74 dt,
VEG 104 dt.

a) Wieviel Dezitonnen Weizen wurden insgesamt abgeliefert?

b) Wieviel Dezitonnen Weizen brachte jeder Ablieferer im Durchschnitt?

211. Eine LPG hat folgenden Bewirtschaftungsplan:

Es werden 23,2 ha Futter- und Zuckerrüben, 11 ha 13 a Kartoffeln, 117,5 ha Getreide, 340 a Mais und 75 a Gemüse angebaut. Außerdem besitzt die LPG noch 2,8 ha Wiesen zur Heugewinnung und 5 ha 7 a Weideland.

a) Wie groß ist die gesamte Nutzfläche? (Rechne in Ar und wandle danach in Hektar um!)

b) Für Hof, Stallungen und Wirtschaftswege werden weitere 0,8 ha benötigt. Wie groß ist die Gesamtfläche?

212. Eine GPG hat 0,5 ha unter Glas, 2 ha 25 a werden im Freiland mit Gemüse bebaut. Weitere 80 a dienen Sommerblumen als Platz. 400 m² sind mit Ziersträuchern bepflanzt. Auf 1 200 m² stehen Beerenobststräucher.

a) Wie groß ist die Nutzfläche? (Rechne in Ar und wandle danach in Hektar um!)

b) 1 500 m² werden für Wirtschaftsgebäude, Schuppen und Wege beansprucht. Wie groß ist die Gesamtfläche?

213. Bei der Kartoffelernte sammelten die Schüler der 10. Klasse soviel, wie die Schüler der 5. und 6. Klasse zusammen.

Die 9. Klasse schaffte 20 dt mehr als die 10. Klasse. Die Klasse 8 lag mit 50 dt unter dem Ergebnis der Klasse 10. Die Schüler der 7. und 6. Klasse sammelten gleich viel, nämlich je 10 dt mehr als die Schüler der 5. Klasse. Die Schüler der 5. Klasse sammelten 450 dt.

a) Stelle eine Tabelle mit dem Ergebnis jeder Klasse auf!

b) Wieviel Dezitonnen wurden insgesamt gesammelt?

c) Gib die Gesamtmenge in Tonnen an!

214. Beim Schulsparen erreichten die Schüler der 8. Klasse 256,00 M. Die 7. Klasse lag mit einem Vorsprung von 3,50 M gegenüber der Klasse 8 an der Spitze. Die Klasse 6 hatte 40,00 M weniger als die Klasse 8, und die Klasse 5 erreichte die Hälfte des Betrages von Klasse 7. Die Klasse 4 hatte gegenüber der Klasse 5 einen Vorsprung von 15,00 M.

a) Stelle eine Tabelle mit dem Ergebnis jeder Klasse auf!

b) Wieviel Mark wurden insgesamt gespart?

c) Wieviel 50-Pfennig-Sparmarken würde die Summe ergeben?

a

215. Die Summe von fünf natürlichen Zahlen, bei denen die folgende immer doppelt so groß ist wie die vorhergehende, ergibt 62. Wie heißen die fünf Zahlen?
Anleitung: Bezeichne die erste Zahl mit a! Die zweite Zahl soll doppelt so groß sein, also $2 \cdot a$, die dritte Zahl ist doppelt so groß wie $2 \cdot a$, also $4 \cdot a$ usw. Bilde dann die Summe!

216. Fünf Geldbeträge, von denen der folgende immer dreimal so groß ist wie der vorhergehende, ergeben zusammen eine Summe von 3,63 M. Wie groß ist jeder Einzelbetrag?
Anleitung: Bezeichne die erste Zahl mit b! Die zweite Zahl soll dreimal so groß sein, also $3 \cdot b$, die dritte Zahl ist dreimal so groß wie $3 \cdot b$, also $9 \cdot b$ usw. Bilde dann die Summe!

217. Christine muß 12,87 M bezahlen. Sie hat einen Zwanzigmarkschein. Wieviel Geld bekommt sie zurück?

218. Peter muß beim Fleischer 7,81 M bezahlen. Er hat einen Zehnmarkschein. Wieviel Geld bekommt er zurück?

219. Die Erdölförderung der Welt betrug im Jahre 1960 rund 1 053 900 000 t.
Im Jahre 1964 betrug die Erdölförderung bereits 1 405 000 000 t.
Um wieviel Tonnen Erdöl erhöhte sich die Förderung von 1960 bis 1964?

220. Der Export (Ausfuhr) von Armbanduhren der DDR betrug im Jahre 1960 1 100 300 Stück und im Jahre 1965 1 219 700 Stück.
Um wieviel Stück erhöhte sich der Export von Armbanduhren von 1960 bis 1965?

221. Die Tabelle zeigt den Export von Fotoapparaten der DDR.
a) Errechne jeweils den Anstieg des Exports von Fotoapparaten!
b) Stelle die Angaben in einem Streckendiagramm dar (1 mm ≙ 2 000 Stück)!

	Spiegelreflexkameras	sonstige Kameras
1960	99 000 Stück	175 000 Stück
1965	134 000 Stück	219 000 Stück

222. Im Jahre 1965 wurden im Bezirk Halle für 5 833 100 000 M chemische Produkte hergestellt. Der Bezirk Dresden erzielte 1 489 100 000 M und der Bezirk Schwerin 102 800 000 M. Für wieviel Mark wurden im Bezirk Halle mehr chemische Produkte hergestellt als in den beiden anderen Bezirken zusammen?

223. Auf der Erde lebten 1964 rund 3 200 Millionen Menschen. Davon lebten in der UdSSR 228 Millionen Menschen und in Asien (außer UdSSR) 1 783 Millionen Menschen.
Errechne, wieviel Menschen insgesamt in den übrigen Erdteilen lebten!

Bilde aus den Angaben in den Aufgaben **224** und **225** selbst Aufgaben!

224. Anstieg der Produktion von Butter in der DDR

1950	71 200 t
1955	143 800 t
1960	174 600 t
1965	197 400 t

225. Anstieg der Produktion von Kinderbekleidung in der DDR

1955	71 000 000 M
1960	250 800 000 M
1965	273 600 000 M
1966	282 100 000 M

a

226. Chemische Apparate wurden in der DDR im Jahre 1960 für 284 700 000 M, im Jahre 1965 für 363 000 000 M und im Jahre 1966 für 431 500 000 M hergestellt.

a) Um wieviel Mark stieg die Produktion chemischer Apparate von 1960 bis 1965 und von 1960 bis 1966?

b) Für wieviel Mark wurden allein von 1965 bis 1966 mehr chemische Apparate hergestellt?

227. Es wurden in der DDR im Jahre 1964 für 339 800 000 M, im Jahre 1965 für 356 500 000 M und im Jahre 1966 für 385 000 000 M Spielwaren hergestellt.

a) Für wieviel Mark wurden von Jahr zu Jahr mehr Spielwaren produziert?

b) Für wieviel Mark wurden insgesamt Spielwaren produziert?

228. Der VEB Kohlehandel erhielt eine Lieferung von 83 t Briketts. 12 t wurden an eine Schule geliefert. 33 t bekam ein Betrieb, und 18 t wurden an die Bevölkerung verkauft. Wieviel Tonnen blieben am Lager?

229. Ein Handelsbetrieb bekam 840 kg frische Tomaten. 350 kg wurden an eine Gemüseverkaufsstelle, 125 kg an eine Betriebsverkaufsstelle, 45 kg ins Kinderferienlager und der Rest an Ferienheime und Gaststätten geliefert. Wieviel Kilogramm gingen an Ferienheime und Gaststätten?

230. Die Tabelle enthält die Fangergebnisse unserer Fischereiflotte.

1955	68 598 t Fisch
1960	114 352 t Fisch
1965	229 352 t Fisch

Um wieviel Tonnen steigerten sich die Fangergebnisse

a) von 1955 bis 1960,

b) von 1955 bis 1965?

231. Die Tabelle gibt einen Überblick über die Produktion von Waschmaschinen in der DDR.

1960	132 461 Stück
1963	255 520 Stück
1965	288 908 Stück

Um wieviel Stück steigerte sich der Verkauf

a) von 1960 bis 1963,

b) von 1960 bis 1965?

232. Eine Schule wurde von 653 Schülern besucht. Am Schuljahresende verließen 57 Schüler die Schule. Zum neuen Schuljahr wurden 61 Kinder in die 1. Klasse aufgenommen. Wieviel Schüler besuchen danach die Schule?

233. Hans hat in seinem Sparbuch ein Guthaben von 451,65 M. Für seine Ferienfahrt hebt er 120,00 M ab und zahlt später wieder 37,75 M ein. Wieviel Mark hat er nun auf seinem Sparbuch?

234. Eine LPG liefert Einkellerungskartoffeln. Auf dem Anhänger sind noch 35 Sack Kartoffeln. Familie M. erhält 10 Sack. Familie K. bekommt vier Sack Kartoffeln weniger als Familie M. Bei Familie S. wird die doppelte Menge wie bei Familie K. abgeladen. Wieviel Sack Kartoffeln bleiben auf dem Anhänger?

235. Dieter bekommt von seiner Mutter 10,00 M zum Einkaufen. Er holt Gemüse für 2,36 M. Für Brot und Brötchen bezahlt Dieter 52 Pf weniger als für das Gemüse. Für Wurstwaren hat er gerade doppelt soviel zu bezahlen wie für Brot und Brötchen. Wieviel Mark bringt Dieter zurück?

a

236. Ich verdopple eine Zahl. Danach addiere ich zu diesem Produkt erst 13 und dann 25. Die Summe beträgt 52. Wie heißt die Zahl?

237. Zum Dreifachen einer Zahl wird erst 23 und dann noch 47 addiert. Die Summe ergibt 106. Wie heißt die Zahl?

238. Der Umfang eines Rechtecks beträgt 4,60 m. Eine Seite mißt 40 cm. Wieviel Dezimeter Länge hat die andere Seite?

239. Der Umfang eines Rechtecks beträgt 1,200 km. Eine Seite mißt 250 m. Wie lang ist die andere Seite (in km)?

240. Durch bessere Bodenbearbeitung, gute Düngung und rechtzeitige Aussaat konnte eine LPG den durchschnittlichen Hektarertrag bei Roggen von 22 dt auf 25 dt steigern. Im Jahr vorher wurden 74 ha angebaut und jetzt 81 ha. Wieviel Dezitonnen konnten mehr geerntet werden?

241. Im Jahre 1966 hatte ein VEG 49 Kühe mit einer durchschnittlichen jährlichen Milchleistung je Kuh von 2 950 kg. Im Jahr darauf hatte das VEG 55 Kühe. Die Milchleistung je Kuh betrug durchschnittlich 3080 kg. Wieviel Kilogramm Milch wurden gegenüber 1966 mehr erzeugt?

Bilde aus den Angaben in den Aufgaben **242** bis **252** selbst Aufgaben!

242. Die nebenstehende Tabelle gibt dir Auskunft über den Nutzen von Verbesserungsvorschlägen, Neuerermethoden und Erfindungen für die sozialistische Wirtschaft der DDR. Was sagt die Tabelle aus?

1961	1 085 926 000 M
1962	1 205 515 000 M
1963	1 239 446 000 M
1964	1 156 570 000 M
1965	1 248 173 000 M
1966	1 357 249 000 M

243. Eine LPG erntete auf 23 ha insgesamt 552 dt Weizen. Eine andere LPG erzielte auf 18 ha 396 dt Weizen.

244. Ein Flugzeug legte eine Strecke von 8 820 km in 12 Stunden Flugzeit zurück. Ein anderes Flugzeug benötigte für nur 8 250 km insgesamt 11 Stunden.

245. Von 60 m Stoff werden am ersten Tag der 5. Teil, am zweiten Tag vom Rest der 12. Teil und am dritten Tag vom nun verbliebenen Rest der 11. Teil verkauft.

246. In einem volkseigenen Bekleidungswerk sind beim Überprüfen unter anderem für 9 960 M Wollstoff (ein Meter kostet 83 M), für 2 750 M Baumwollstoff (ein Meter kostet 22 M) und für 21 406 M Futterstoff (ein Meter kostet 7 M) am Lager.

247. Ein VEG hat folgende Saatgutmengen vorbereitet: 4 000 kg Weizen (für einen Hektar werden 160 kg benötigt), 1 485 kg Sommergerste (165 kg je Hektar) und 416 kg Futterrübensamen (26 kg je Hektar).

248. Ein Zug legte die ersten 315 km einer Gesamtstrecke in 5 Stunden zurück. Weitere 4 Stunden fuhr er mit einer Geschwindigkeit von 45 km je Stunde.

249. Der Umfang eines Rechtecks beträgt 54 cm. Dabei ist die eine Seite doppelt so lang wie die andere.

250. Der Umfang eines Rechtecks beträgt 1,6 m. Dabei ist die eine Seite dreimal so lang wie die andere.

251. Zwei Traktoristen pflügen in einer Schicht zusammen 840 a. Dabei schafft der erste 20 a mehr als der andere.

252. Zwei Dreher schaffen in einer Schicht 136 Werkstücke. Dabei stellt der erste 8 Stücke weniger her als der andere.

253. Werner und Ingolf halfen bei der Listensammlung der Nationalen Front und erreichten zusammen 96 M. Werner hatte den fünffachen Betrag von Ingolf gesammelt. Wieviel sammelte jeder?

254. Bei der Altpapiersammlung erreichte die Klasse 5c die vierfache Menge der Klasse 5d. Insgesamt wurden 2,4 dt gesammelt. Wieviel Kilogramm sammelte jede Klasse?

255. 5 kg Mehl kosten 6,50 M. Wieviel Mark kosten 35 kg Mehl?

256. 3 kg Zucker kosten 4,62 M. Wieviel Mark kosten 18 kg Zucker?

257. 7 Liter Milch kosten 4,76 M. Wieviel Mark kosten 3 Liter Milch?

258. 12 m Stoff kosten 96,00 M. Wieviel Mark kosten 5 m Stoff?

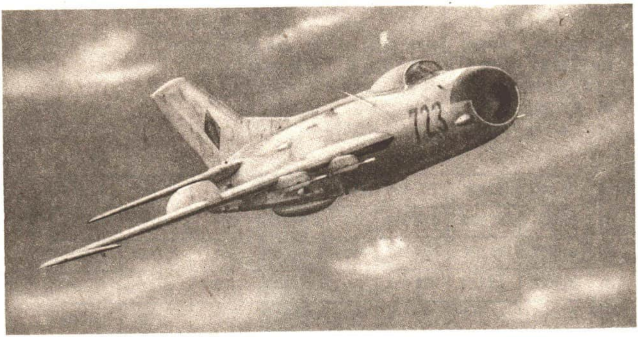
259. Ein Wasserbecken wird in 8 Stunden mit Hilfe eines Wasserschlauches gefüllt. Wieviel Stunden würden benötigt werden, wenn man zwei gleichartige Schläuche an zwei verschiedene Wasserleitungen anschließen könnte?

260. Ein Dreher benötigt zur Herstellung eines Werkstücks 12 Minuten.
Wieviel Werkstücke kann er in 8 Stunden herstellen?

261. Durch Verbesserung des Arbeitsablaufes werden für die Bearbeitung eines Werkstückes nur noch 10 Minuten benötigt.
Wieviel Werkstücke können in 8 Stunden bearbeitet werden?

262. Ein Düsenjäger der NVA legt in einer Minute 18 km zurück.
Welche Strecke würde er bei gleichbleibender Geschwindigkeit während eines Fluges von einer halben Stunde Dauer bewältigen?

263. Ein Überschallflugzeug der NVA fliegt in einer Minute 25 km.
Welche Strecke würde die Maschine bei gleicher Geschwindigkeit in einer Viertelstunde bewältigen?



a

264. Ein LKW war insgesamt 9 Stunden unterwegs. Den ersten Teil der Strecke legte er wenig beladen in vier Stunden mit einer Geschwindigkeit von 75 km je Stunde zurück. Für die restliche Strecke erreichte der LKW nur eine Geschwindigkeit von 50 km je Stunde. Wie lang war die gesamte Strecke?

265. Ein Langstreckenflugzeug legte eine bestimmte Entfernung in 15 Stunden zurück. In den ersten 9 Stunden erreichte es eine durchschnittliche Geschwindigkeit von 850 km je Stunde. Wegen schlechter Witterungsbedingungen konnte in der restlichen Zeit nur mit einer Geschwindigkeit von 720 km je Stunde geflogen werden. Wie lang war die gesamte zurückgelegte Strecke?

Aufgaben zur Übung und Wiederholung

1.

a)	18 743	37 834	67 872	318 345	+	400	7 000	337 979
b)	19 822	44 583	51 338	432 507	+	300	5 000	240 513
c)	27 581	39 627	62 649	872 564	+	700	9 000	563 278
d)	17 249	41 248	56 957	708 519	+	600	4 000	100 935
e)	29 563	47 856	65 979	234 072	+	500	6 000	99 624

2. a) 27 481 + 33 719
33 562 + 46 474
56 908 + 17 248
38 425 + 62 637
88 737 + 11 263

b) 123 561 + 35 247
296 880 + 122 539
65 427 + 341 526
336 949 + 12 356
5 233 + 495 767

c) 210 670 + 18 384
495 396 + 271 285
186 023 + 251 999
471 253 + 377 839
627 432 + 213 527

3. a) 13,26 M + 31,07 M + 52,84 M + 9,68 M
b) 5,13 M + 18,94 M + 0,52 M + 33,09 M
c) 27,300 km + 19,502 km + 8,007 km + 14,600 km
d) 5,275 kg + 23,228 kg + 9,115 kg + 0,378 kg
e) 71,259 kg + 19,105 kg + 6,088 kg + 13,625 kg

4.

a)	35 244	55 296	507 421	218 444	−	100	2 000	26 491
b)	37 834	67 872	318 345	337 979	−	200	3 000	18 743
c)	44 583	51 338	432 507	240 513	−	500	6 000	19 822
d)	39 627	62 649	872 564	561 278	−	700	8 000	27 581
e)	41 248	56 957	708 519	100 935	−	900	9 000	17 249

5. a) 776 — 287
2 000 — 1 463
3 000 — 2 571
8 000 — 4 354
6 000 — 2 149

b) 189 353 — 67 769
35 981 — 16 675
844 047 — 465 239
67 853 — 39 267
567 029 — 482 837

c) 60 000 — 481
584 391 — 62 478
728 456 — 453 624
65 328 — 42 466
315 471 — 52 743

6. a) 2 863,19 M — 362,45 M — 428,73 M — 993,19 M
b) 6 351,43 M — 478,39 M — 521,31 M — 644,56 M
c) 76 000,00 M — 53 718,00 M — 4 291,17 M — 8 422,69 M
d) 3 417,44 M — 681,39 M — 527,73 M — 496,57 M
e) 16 385,00 M — 5 112,13 M — 632,00 M — 408,04 M

Übertrage die Tabellen in dein Heft und ergänze sie! Setze dann in die freien Spalten das richtige Zeichen (<, >, =)!

7.

a		b	$a + 11$		$b + 11$
5		8			
7		7			
19		13			
18		21			

8.

x		y	$5 \cdot x$		$5 \cdot y$
11		13			
21		21			
9		7			
44		51			

9. Ein volkseigenes Gut bewirtschaftet 1 806,86 ha Ackerland, 127,43 ha Wiese, 263,32 ha Wald, 24,68 ha Weideland und 3,70 ha Gartenland. Wieviel Hektar Land sind das insgesamt?

10. Ein Traktorist legte bei der Feldarbeit mit seinem Traktor an sechs Tagen folgende Entfernungen zurück: 57 200 m, 60 500 m, 61 200 m, 75 000 m, 68 100 m, 55 000 m. Errechne die Gesamtstrecke und gib sie in Kilometern an!

11. a) Welche Zahl muß man zu der Zahl 50 899 addieren, damit man 80 000 erhält?
b) Um wieviel ist 265 780 größer als 89 347?
c) Die Zahl 103 429 ist um 65 682 zu verkleinern.

12. a) Bestimme x, wenn $x + 394 = 512$ gilt!
b) Zu welcher Zahl muß man 37 528 addieren, damit man 87 316 erhält?
c) Um wieviel ist 49 756 kleiner als 50 401?

13. In einem volkseigenen Gut wurde die Geflügelzucht erweitert. Dadurch stiegen die jährlichen Einnahmen aus dem Verkauf von Eiern von 20 801,80 M auf 25 315,00 M. Um wieviel Mark konnte das volkseigene Gut seine Einnahmen erhöhen?

14.

a)	684	8 057	13 486	897 358	·	7	19	295
b)	347	6 468	27 003	802 703	·	9	34	403
c)	692	9 305	32 560	770 047	·	3	42	750
d)	803	2 499	48 281	542 503	·	5	58	209
e)	756	4 358	91 395	351 270	·	4	94	199
f)	555	5 074	46 070	986 005	·	8	63	978

a

15.

a)	926	6 036	15 638	583 008	:	2	12	216
b)	402	4 567	38 759	709 216	:	8	32	305
c)	528	2 823	49 207	823 305	:	6	51	448
d)	795	8 645	97 504	441 628	:	4	76	694
e)	888	9 579	83 006	332 703	:	5	88	536
f)	927	7 004	62 702	749 440	:	9	94	423

16. **a)** 1 920 : 32; 3 168 : 33; 4 944 : 24
b) 4 584 : 45; 5 272 : 52; 2 496 : 86
c) 5 096 : 52; 1 118 : 43; 5 632 : 44
d) 6 377 : 85; 5 396 : 76; 7 439 : 68
e) 6 900 : 92; 4 851 : 63; 9 118 : 94

17. **a)** 42 120 : 216; 17 732 : 572; 84 988 : 817
b) 183 524 : 4 268; 553 432 : 7 282; 567 034 : 8 371

18. **a)** 93 627 : 309; 42 745 : 415; 46 513 : 193
b) 156 054 : 2 517; 243 688 : 2 936; 3 746 838 : 3 967

19. Der Puls eines gesunden Erwachsenen macht etwa 75 Schläge in der Minute. Wieviel Schläge macht der Puls dann **a)** in einer Stunde, **b)** in 24 Stunden, **c)** im Jahr?

20. Ein Rad macht 52 Umdrehungen in 4 Minuten. Wieviel Umdrehungen macht es dann **a)** in einer Stunde, **b)** in 3 Stunden, **c)** in 24 Stunden?

Gib folgende Aufgaben in Worten wieder und löse sie dann!

21. **a)** $(56 + 81) - (45 - 17)$ **b)** $6^3 : (76 - 64)$ **c)** $(45 + 83) : 2^4$

22. **a)** $(754 - 125) - (899 - 709)$ **b)** $5^4 : (73 - 48)$ **c)** $(98 + 64) : 3^3$

23. Die 385 Schüler der Pestalozzi-Oberschule sammelten in einem halben Jahr für Vietnam 4 235 M. Die 279 Schüler der Heine-Oberschule sammelten im gleichen Zeitraum 3 627 M. In welcher Schule wurde im Durchschnitt mehr gesammelt?

24. In der ersten Stunde legte ein Skiläufer 10 km 800 m zurück, in der zweiten 9 km 450 m, in der dritten 9 km 100 m und in der vierten 8 km 150 m. Welche Strecke legte der Skiläufer im Durchschnitt in einer Stunde zurück?

25. Wenn man eine Zahl um 3 vermehrt, die Summe verdoppelt und vom Produkt 24 subtrahiert, so erhält man 150.

26. Wenn man eine Zahl verdoppelt, das Produkt um 3 vermindert und diese Differenz wiederum verdoppelt, so erhält man 102.

27. Ein LKW legte in den ersten 6 Stunden seiner Fahrt 360 km zurück. Für die restlichen 4 Stunden brachte er es nur noch auf eine durchschnittliche Geschwindigkeit von 50 km je Stunde.
Wieviel Kilometer legte der LKW insgesamt zurück?

28. Bei einer Fahrt über die volle Länge eines Feldes wird eine Furche von 60 cm Breite umgebrochen. Das Feld ist 300 m breit und 650 m lang.
a) Wie lang ist die zu pflügende Gesamtstrecke?
b) Wie lange dauert das Pflügen, wenn für eine Feldlänge im Durchschnitt 3 min benötigt werden? Gib das Ergebnis erst in Minuten und dann auf volle Stunden an!

29. Im Jahre 1966 verteilte sich die landwirtschaftliche Nutzfläche des Bezirkes Suhl wie folgt auf die einzelnen Kreise:

Kreis Bad Salzungen:	31 661 ha,
Kreis Hildburghausen:	30 922 ha,
Kreis Ilmenau:	9 645 ha,
Kreis Meiningen:	32 585 ha,
Kreis Neuhaus am Rennweg:	5 495 ha,
Kreis Schmalkalden:	13 987 ha,
Kreis Sonneberg:	11 170 ha,
Kreis Suhl:	12 145 ha.

Wieviel Hektar landwirtschaftliche Nutzfläche gibt es im Bezirk Suhl?

30. Unser Staat gab für die Volksbildung folgende Beträge aus:

1960: 3 182 145 000 M,
1961: 3 201 275 000 M,
1962: 3 240 552 000 M,
1963: 3 327 411 000 M,
1964: 3 498 191 000 M,
1965: 3 777 232 000 M.

Wieviel Mark waren es insgesamt in den Jahren von 1960 bis 1965?

31. Für die Erneuerung einer Turnhalle und anderer Sportanlagen waren 17 586 M eingeplant. Durch die Mithilfe der Eltern und Schüler wurden aber von dieser Summe nur 13 988,50 M benötigt. Wieviel Mark wurden eingespart?

32. Reparaturen an Möbeln einer Schule kosteten 567,45 M. Wegen sorgsamer Pflege durch die Schüler wurden im folgenden Jahr nur 398,75 M benötigt. Wieviel Mark blieben der Schule für andere Ausgaben erhalten?

33. In den acht Stadtbezirken der Hauptstadt der DDR, Berlin, lebten am 31. 12. 1966 1 080 726 Menschen, davon in den einzelnen Stadtbezirken:

Mitte:	85 046	Prenzlauer Berg:	204 423
Friedrichshain:	142 349	Treptow:	132 900
Köpenick:	126 086	Lichtenberg:	170 999
Weißensee:	81 553		

Wieviel Menschen lebten im Stadtbezirk Pankow?

34. Inges Vater liest jeden Tag das „Neue Deutschland". Monatlich kostet die Zeitung 3,50 M. Außerdem erhält ihr Vater jeden Monat eine Fachzeitschrift für 1,25 M. Wieviel Mark bezahlt Inges Vater in einem Jahr für Zeitung und Zeitschrift?

35. Holger und Petra beteiligen sich am Schulsparen. Holger kauft jeden Monat für 1,50 M Sparmarken und Petra für 2,20 M. Wie groß ist die gesparte Summe der Geschwister in einem Jahr?

36. Die Herstellungskosten für ein Werkstück konnten von 3,75 M auf 3,20 M gesenkt werden. Monatlich wurden 420 solcher Werkstücke hergestellt. Wie groß ist die Gesamteinsparung in einem Jahr?

37. Ein Betrieb unterstützte die Sportarbeit der Betriebsangehörigen in einem Jahr mit 6 504 Mark. Drei Jahre später wurde der Betrag um 2 064 Mark erhöht.
Wie hoch ist der durchschnittliche Betrag, der in einem Monat zur Unterstützung der Sportarbeit aufgewendet wurde? Vergleiche!

38. Aus der Gewerkschaftskasse eines Betriebes wurden in einem Jahr 3 960 Mark für soziale Zwecke gezahlt. Im folgenden Jahr konnte der Betrag um 2 328 Mark erhöht werden.
Wieviel Mark wurden durchschnittlich monatlich in diesen beiden Jahren für soziale Zwecke aufgewandt? Vergleiche!

39. Peter kauft Hefte zu 10 Pf und 25 Pf. Insgesamt bezahlt er für 11 Hefte 1,25 M. Wieviel Hefte von jeder Sorte kaufte Peter?

8 [00 05 01]

b) Messen und Einheiten

b

1. Zeichne von einem Viereck $ABCD$ zunächst die Eckpunkte! Zeichne dann durch je zwei dieser Punkte eine Gerade!
Wieviel Geraden kannst du auf diese Weise zeichnen?

2. Zeichne von einem Fünfeck $PQRST$ zunächst die Eckpunkte! Zeichne dann durch je zwei dieser Punkte eine Gerade!
Wieviel Geraden kannst du auf diese Weise zeichnen?

3. Zeichne drei Geraden g_1, g_2 und g_3 so, daß sich nur zwei Schnittpunkte ergeben!

4. Zeichne drei Geraden h_1, h_2 und h_3 so, daß sich nur ein Schnittpunkt ergibt!

5. Zeichne einen Strahl h_1! Lege einen Punkt P fest, der nicht auf h_1 liegt! Zeichne dann durch P einen Strahl h_2 mit demselben Richtungssinn wie h_1!

6. Zeichne einen Strahl k_1! Lege Punkte Q und R fest, die nicht auf k_1 liegen! Zeichne dann durch Q bzw. R einen Strahl k_2 bzw. k_3 mit demselben Richtungssinn wie k_1!

7. Rechne in Meter um!
a) 3 km **b)** 7 km **c)** 12 km
d) 2 km 460 m **e)** 5 km 80 m

8. Rechne in Dezimeter um!
a) 8 m **b)** 5 m **c)** 16 m
d) 9 m 3 dm **e)** 1 m 8 dm

Rechne in Zentimeter um!

9. **a)** 7 dm **b)** 4 m **c)** 6 dm 4 cm
d) 2 m 5 cm **e)** 31 m 8 dm 5 cm

10. **a)** 13 dm **b)** 6 m **c)** 2 dm 5 cm
d) 14 m 50 cm **e)** 6 m 3 dm 7 cm

Rechne die Angaben in den Aufgaben **11** bis **14** in die nächstkleinere Einheit um!

11. **a)** 6,830 km **b)** 8,257 km

12. **a)** 3,8 dm **b)** 9,1 dm

13. **a)** 7,65 m **b)** 4,19 m

14. **a)** 5,4 cm **b)** 14,1 cm

Rechne in Kilometer um! *Beispiel*: 6 300 m = 6,300 km

15. **a)** 7 000 m **b)** 18 000 m
c) 5 200 m **d)** 2 460 m
e) 4 008 m **f)** 1 040 m

16. **a)** 3 000 m **b)** 45 000 m
c) 8 300 m **d)** 13 670 m
e) 6 004 m **f)** 7 035 m

17. **a)** 45 m **b)** 6 m
c) 15 km 248 m **d)** 3 km 6 m

18. **a)** 72 m **b)** 9 m
c) 9 km 56 m **d)** 112 km 364 m

Rechne in Meter um! *Beispiel*: 595 cm = 5,95 m

19. **a)** 600 cm **b)** 506 cm
c) 58 cm **d)** 3 cm

20. **a)** 200 cm **b)** 2 108 cm
c) 34 cm **d)** 70 cm

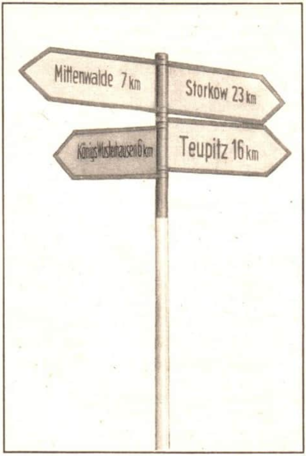
21. **a)** 4 m 69 cm **b)** 6 m 2 cm
c) 3 m 8 cm **d)** 50 m 5 cm

22. **a)** 32 m 48 cm **b)** 63 m 87 cm
c) 6 m 4 cm **d)** 3 m 2 cm

Rechne in Zentimeter um! *Beispiel*: 86 mm = 8,6 cm

23. **a)** 20 mm **b)** 46 mm **c)** 260 mm
d) 3 mm **e)** 12 cm 8 mm

24. **a)** 70 mm **b)** 98 mm **c)** 723 mm
d) 9 mm **e)** 4 cm 1 mm



b 1 b 2

25. Gib folgende Längenangaben in einer übersichtlicheren Einheit an!

a) Entfernung Dresden—Leipzig: 120 000 m

b) Durchmesser eines Abflußrohres: 1 250 mm

c) Höhe eines Aussichtsturmes: 4 500 cm

d) Länge eines Wohnzimmers: 0,005 km

b 3

26. Beschreibe die Abbildungen b 1, b 2 und b 3! Kennst du ähnliche Formen der Darstellung von Längenangaben?

27. Miß die Länge und Breite deines Mathematikbuches auf Zentimeter genau!

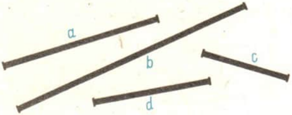
28. Miß die Länge und Breite deines Zeichenblockes auf Zentimeter genau!

29. Zeichne ein beliebiges Dreieck *ABC*! Miß die Strecken $\overline{AB}$, $\overline{AC}$ und $\overline{BC}$ auf Millimeter genau!

30. Zeichne ein beliebiges Viereck *ABCD*! Miß die Länge der Seiten des Vierecks auf Millimeter genau!

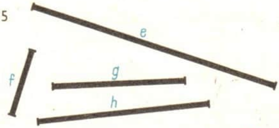
31. Schätze die Länge der Strecken im Bild b 4! Prüfe dann durch Messen nach!

32. Schätze die Länge der Strecken im Bild b 5! Prüfe dann durch Messen nach!



b 4

b 5



b

33. Zeichne Strecken mit einer Länge von 5 cm, 12 cm, 8 cm und 2 cm nach Augenmaß ins Heft! Prüfe dann durch Messen nach!

Zeichne folgende Strecken!

35. **a)** $a = 4{,}7$ cm
b) $b = 8$ cm 2 mm
c) $d = 1$ dm 4 mm

37. **a)** $g = 1{,}3$ dm
b) $f = 7{,}0$ cm

39. Zeichne ein Rechteck mit den Seitenlängen $a = 5{,}6$ cm und $b = 3{,}8$ cm!

41. Zeichne eine Strecke $\overline{AB} = 8{,}4$ cm! Gib zwei Punkte C und D an, die auf der Strecke liegen! Miß die Teilstrecken!

43. Zeichne die Strecken
$\overline{AB} = 3{,}4$ cm und
$\overline{CD} = 4{,}2$ cm!
a) Konstruiere die Summe $\overline{AB} + \overline{CD}$!
b) Konstruiere die Differenz $\overline{CD} - \overline{AB}$!

45. Zeichne die Strecken
$\overline{AB} = 5{,}1$ cm,
$\overline{CD} = 2{,}2$ cm und
$\overline{EF} = 3{,}3$ cm!

Konstruiere folgende Strecken:
a) $\overline{AB} + \overline{CD} + \overline{EF}$, **b)** $\overline{AB} + \overline{CD} - \overline{EF}$,
c) $\overline{AB} + \overline{EF} - \overline{CD}$, **d)** $\overline{CD} + \overline{EF} - \overline{AB}$!

47. Trage auf einer Strecke $\overline{AB}$ von B aus die Strecke $\overline{AB}$ ab!

48. Übe das Einpeilen mit Spielfiguren auf der Tischplatte! Prüfe stets mit dem Lineal nach, ob nach dem Einpeilen alle Spielfiguren auf einer Geraden stehen!

49. Beschreibe, wie im Schulgarten Beete abgesteckt werden!

34. Zeichne Strecken mit einer Länge von 3 cm, 14 cm, 10 cm und 6 cm nach Augenmaß ins Heft! Prüfe dann durch Messen nach!

36. **a)** $m = 6{,}3$ cm
b) $n = 7$ cm 8 mm
c) $s = 1{,}2$ dm

38. **a)** $r = 1$ dm 3 mm
b) $v = 4{,}0$ cm

40. Zeichne ein Rechteck mit den Seitenlängen $a = 6{,}2$ cm und $b = 4{,}3$ cm!

42. Zeichne eine Strecke $\overline{AB} = 7{,}8$ cm! Gib zwei Punkte P und Q an, die auf der Strecke liegen! Miß die Teilstrecken!

44. Zeichne die Strecken
$\overline{AB} = 2{,}9$ cm und
$\overline{CD} = 4{,}1$ cm!
a) Konstruiere die Summe $\overline{AB} + \overline{CD}$!
b) Konstruiere die Differenz $\overline{CD} - \overline{AB}$!

46. Zeichne die Strecken
$\overline{AB} = 4{,}8$ cm,
$\overline{CD} = 2{,}5$ cm und
$\overline{EF} = 3{,}1$ cm!

Konstruiere folgende Strecken:
a) $\overline{AB} + \overline{CD} + \overline{EF}$, **b)** $\overline{AB} - \overline{CD} + \overline{EF}$,
c) $\overline{AB} + \overline{CD} - \overline{EF}$, **d)** $\overline{EF} + \overline{CD} - \overline{AB}$!

50. Kennzeichne auf dem Schulhof durch zwei Fluchtstäbe eine Strecke! Visiere auf der Strecke weitere Fluchtstäbe ein! Verlängere mit Hilfe von Fluchtstäben die Strecke über einen Endpunkt hinaus um ein beliebiges Stück!

51. Dir stehen nur ein 10-m-Meßband und 3 Fluchtstäbe zur Verfügung. Stecke damit auf dem Schulhof eine Strecke von 28 m ab! Beschreibe dein Vorgehen!

52. Lege ein Rechteck von 5 cm Länge und 3 cm Breite mit Einheitsquadraten aus!

53. Lege ein Rechteck von 4 cm Länge und 2 cm Breite mit Einheitsquadraten aus!

b

54. Zeichne ein Rechteck von 7 cm Länge und 5 cm Breite! Trage parallel zu jeder Rechteckseite Streifen von 1 cm Breite ein! Zähle die Quadrate aus!

55. Zeichne ein Rechteck von 8 cm Länge und 4 cm Breite! Trage parallel zu jeder Rechteckseite Streifen von 1 cm Breite ein! Zähle die Quadrate aus!

56. Lege Rechtecke aus 24 Einheitsquadraten! Wieviel verschiedene Rechtecke gibt es? Welche Seitenlängen haben sie?

57. Lege Rechtecke aus 12 Einheitsquadraten! Wieviel verschiedene Rechtecke gibt es? Welche Seitenlängen haben sie?

58. Rechne in Quadratmillimeter um!
a) 5 cm² **b)** 23 cm²
c) 8 cm² 56 mm² **d)** 13 cm² 7 mm²

59. Rechne in Quadratzentimeter um!
a) 9 dm² **b)** 80 dm²
c) 6 dm² 38 cm² **d)** 56 dm² 3 cm²

60. Rechne in Quadratdezimeter um!
a) 5 m² **b)** 61 m²
c) 7 m² 54 dm² **d)** 31 m² 8 dm²

61. Rechne in Quadratmeter um!
a) 4 a **b)** 72 a
c) 3 a 15 m² **d)** 42 a 7 m²

62. Rechne in Ar um!
a) 6 ha **b)** 21 ha
c) 7 ha 48 a **d)** 12 ha 5 a

63. Rechne in Hektar um!
a) 9 km² **b)** 67 km²
c) 4 km² 59 ha **d)** 37 km² 4 ha

Rechne die Angaben in den Aufgaben **64** bis **69** in die nächstkleinere Einheit um (vgl. Beispiel B 6, Seite 29)!

64. **a)** 25 a **b)** 130 m²
c) 24 cm² **d)** 9 ha

65. **a)** 46 a **b)** 112 m²
c) 9 ha **d)** 512 dm²

66. **a)** 17 a 39 m² **b)** 64 km² 2 ha
c) 11 dm² 96 cm² **d)** 60 ha 1 a

67. **a)** 560 m² 72 dm² **b)** 17 dm² 3 cm²
c) 50 ha 4 a **d)** 5 cm² 5 mm²

68. **a)** 15,78 cm² **b)** 204,40 ha
c) 31,08 m² **d)** 0,65 a

69. **a)** 116,23 km² **b)** 13,25 m²
c) 12,04 cm² **d)** 0,37 ha

Rechne in Quadratzentimeter um (vgl. Beispiel B 7, Seite 29)!

70. **a)** 600 mm² **b)** 3 400 mm²
c) 326 mm² **d)** 18 mm²
e) 25 cm² 72 mm²

71. **a)** 470 mm² **b)** 6 380 mm²
c) 804 mm² **d)** 7 mm²
e) 450 cm² 9 mm²

Rechne in Quadratdezimeter um!

72. **a)** 700 cm² **b)** 280 cm²
c) 478 cm² **d)** 9 cm²
e) 35 dm² 26 cm²

73. **a)** 7 200 cm² **b)** 8 190 cm²
c) 2 308 cm² **d)** 38 dm²
e) 867 cm² 5 mm²

Rechne in Quadratmeter um!

74. **a)** 200 dm^2 **b)** 730 dm^2 **c)** 1 034 dm^2 **d)** 48 dm^2

75. **a)** 5 800 dm^2 **b)** 5 620 dm^2 **c)** 506 dm^2 **d)** 2 dm^2

Rechne in Ar um!

76. **a)** 500 m^2 **b)** 272 m^2 **c)** 902 m^2 **d)** 57 m^2

77. **a)** 7 100 m^2 **b)** 4 680 m^2 **c)** 6 175 m^2 **d)** 4 m^2

Rechne in Hektar um!

78. **a)** 300 a **b)** 550 a **c)** 9 107 a **d)** 56 a **e)** 26 ha 52 a

79. **a)** 6 400 a **b)** 2 380 a **c)** 6 514 a **d)** 1 a **e)** 708 ha 2 a

Rechne in Quadratkilometer um!

80. **a)** 600 ha **b)** 360 ha **c)** 174 ha **d)** 34 ha

81. **a)** 7 100 ha **b)** 2 345 ha **c)** 6 002 ha **d)** 8 ha

82. Wähle zur Wiedergabe folgender Flächeninhalte eine übersichtlichere Einheit!

a) Fläche eines Fußballplatzes: $\approx$ 66 a

b) Fläche des Wohnzimmers: $\approx$ 1 650 dm^2

c) Landwirtschaftliche Nutzfläche einer LPG: $\approx$ 297 500 a

d) Fläche der DDR: $\approx$ 108 000 000 000 m^2

83. Zeichne ein Rechteck, das 5 cm lang und 4 cm breit ist! Berechne den Flächeninhalt und den Umfang!

84. Zeichne ein Rechteck, das 7 cm lang und 3 cm breit ist! Berechne den Flächeninhalt und den Umfang!

85. Zeichne ein Quadrat mit der Seitenlänge 6 cm! Berechne den Flächeninhalt und den Umfang!

86. Zeichne ein Quadrat mit der Seitenlänge 3 cm! Berechne den Flächeninhalt und den Umfang!

87. Berechne den Flächeninhalt und den Umfang folgender Rechtecke!

a) $a = 8$ m, $b = 14$ m

b) $p = 17$ cm, $q = 24$ cm

c) $r = 11$ km, $s = 6$ km

d) $c = 9$ dm, $d = 17$ dm

88. Berechne den Flächeninhalt und den Umfang folgender Rechtecke!

a) $a = 7$ cm, $b = 18$ cm

b) $p = 12$ km, $q = 31$ km

c) $r = 16$ mm, $s = 27$ mm

d) $c = 6$ m, $d = 15$ m

89. Berechne den Flächeninhalt und den Umfang der Rechtecke mit den Seiten

a) 3 dm und 12 cm,

b) 20 mm und 4 cm,

c) 3 m und 80 cm,

d) 640 m und 2 km!

90. Berechne den Flächeninhalt und den Umfang der Rechtecke mit den Seiten

a) 52 cm und 4 dm,

b) 3 cm und 40 mm,

c) 75 cm und 4 m,

d) 3 km und 810 m!

Berechne in den Aufgaben **91** bis **94** jeweils den Flächeninhalt und den Umfang der Rechtecke mit den angegebenen Seiten!

91. **a)** $a = 17{,}3$ cm, $b = 12{,}7$ cm **b)** $p = 7{,}2$ dm, $q = 5{,}6$ dm

92. **a)** $a = 15{,}7$ cm, $b = 11{,}3$ cm **b)** $p = 6{,}8$ dm, $q = 4{,}9$ dm

93. **a)** $u = 6{,}85$ m, $v = 4{,}38$ m **b)** $e = 79{,}30$ m, $f = 56{,}70$ m

94. **a)** $u = 7{,}35$ m, $v = 4{,}28$ m **b)** $e = 83{,}40$ m, $f = 52{,}30$ m

95. Zeichne ein Rechteck, das 7,2 cm lang und 4,5 cm breit ist! Berechne den Umfang!

96. Zeichne ein Rechteck, das 6,8 cm lang und 4,3 cm breit ist! Berechne den Umfang!

97. Der Fußboden eines Büroraumes, der 9 m lang und 5 m breit ist, soll einen neuen Fußbodenbelag erhalten. Wieviel Quadratmeter Fußbodenbelag werden gebraucht?
Zeichne die Fläche im Maßstab 1 : 100!

98. Der Fußboden einer Werkhalle, die 80 m lang und 30 m breit ist, soll mit Beton ausgegossen werden. Wieviel Quadratmeter Betonboden sind zu gießen?
Zeichne die Fläche im Maßstab 1 : 1 000!

99. Ein Schreibheft ist 2 dm 1 cm lang und 1 dm 5 cm breit. Wie groß ist der Flächeninhalt einer Heftseite?

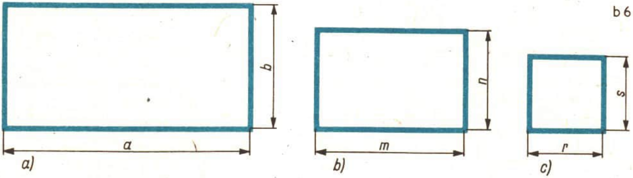
100. Eine Tischplatte ist 1 m 4 dm lang und 9 dm breit. Wie groß ist der Flächeninhalt der Tischplatte?

101. Berechne jeweils den Flächeninhalt! Schreibe die Ergebnisse in dein Heft!

Länge des Rechtecks	Breite des Rechtecks	Flächeninhalt (in ha)
760 m	540 m	
2 km	140 m	
1 km	1 km	
1 km 200 m	800 m	
1,250 km	1 km	

102. Schätze den Flächeninhalt der Rechtecke (Bild b 6) und prüfe deine Ergebnisse durch Messen und Rechnen nach!

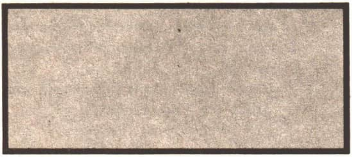
b 6



103. Der Plan einer Baustelle liegt vor (Bild b 7). Ermittle Länge, Breite, Umfang und Flächeninhalt dieser Baustelle!

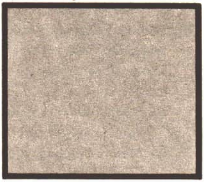
104. Der Plan eines Grundstücks liegt vor (Bild b 8). Ermittle Länge, Breite, Umfang und Flächeninhalt dieses Grundstücks!

b 7



Maßstab 1:1000

b 8



Maßstab 1:1000

105. Runde die Ergebnisse der Aufgabe **89** von Seite 118!

106. Runde die Ergebnisse der Aufgabe **90** von Seite 118!

107. Runde die Ergebnisse der Aufgabe **91** von Seite 118!

108. Runde die Ergebnisse der Aufgabe **92** von Seite 118!

109. Runde das Ergebnis der Aufgabe **95** von Seite 119!

110. Runde das Ergebnis der Aufgabe **96** von Seite 119!

b

111. Eine rechteckige Kunsteisbahn ist 40 m lang und 30 m breit.

a) Welchen Flächeninhalt hat die Übungsfläche?

b) Wieviel Meter Zaun wären notwendig, um die Eisfläche zu umzäunen?

112. Ein rechteckiger Kinderspielplatz ist 25 m lang und 30 m breit.

a) Welchen Flächeninhalt hat der Spielplatz?

b) Zwei aneinanderstoßende Seiten sollen einen Zaun erhalten. Wieviel Meter Zaun sind erforderlich?

113. Miß die Seitenlängen einer Seite deines Mathematikbuches! Berechne den Umfang und den Flächeninhalt!

114. Miß die Seitenlängen einer Seite deines Mathematikheftes! Berechne den Umfang und den Flächeninhalt!

115. Runde das Ergebnis der Aufgabe **99** von Seite 119!

116. Runde das Ergebnis der Aufgabe **100** von Seite 119!

117. Berechne für die folgenden Rechtecke den Flächeninhalt! Runde das Ergebnis sinnvoll! Stelle die Abweichung zwischen dem nicht gerundeten und dem gerundeten Ergebnis fest!

	a)	**b)**	**c)**
Länge	8,4 cm	6,81 m	57 cm
Breite	3,9 cm	4,23 m	31 mm
Flächeninhalt (nicht gerundet)			
Flächeninhalt (gerundet)			
Abweichung			

118. Stecke mit Hilfe von Winkelkreuz, Fluchtstäben und Meßband auf dem Schulhof (oder in freiem, ebenem Gelände) ein Rechteck von 8 m Länge und 6 m Breite ab!

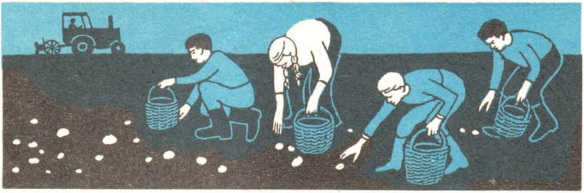
119. Stecke mit Hilfe von Winkelkreuz, Fluchtstäben und Meßband auf dem Schulhof (oder in freiem, ebenem Gelände) ein Quadrat von der Größe 1 a ab!

120. Nenne Beispiele dafür, wie lang und wie breit eine rechteckige Fläche sein kann, deren Flächeninhalt ein Ar beträgt?

a) Stecke zwei solcher Flächen auf dem Schulhof ab!

b) Nenne Flächen, die annähernd die Größe von 1 a besitzen!

121. Nenne Beispiele dafür, wie lang und wie breit eine rechteckige Fläche sein kann, deren Flächeninhalt ein Hektar beträgt?
Nenne Flächen, die annähernd die Größe von 1 ha besitzen!



b

122. Eine LPG bebaut eine große Fläche mit Kartoffeln. Eines der Felder ist rechteckig und etwa 800 m lang und 300 m breit.
   a) Berechne den Flächeninhalt in Hektar!
   b) Der Ertrag beträgt 210 dt je Hektar. Wieviel Dezitonnen Kartoffeln werden auf diesem Feld geerntet?
   c) Wieviel Anhänger können mit diesen Kartoffeln beladen werden, wenn jeder Anhänger 2 t faßt?
   d) Man rechnet für eine Person 125 kg Kartoffeln je Jahr. Wieviel Personen können dann mit den Kartoffeln versorgt werden?

123. Eine LPG bebaut einen Teil ihrer landwirtschaftlichen Nutzfläche mit Zuckerrüben. Ein rechteckiges Feld ist 350 m lang und 200 m breit.
   a) Berechne den Flächeninhalt in Hektar!
   b) Auf je einen Hektar werden 60 kg Düngemittel gestreut. Wieviel Kilogramm werden für das Feld benötigt?
   c) Der Ertrag beträgt 350 dt je Hektar. Wieviel Dezitonnen werden von diesem Feld geerntet?
   d) Wieviel Anhänger können mit diesen Zuckerrüben beladen werden, wenn jeder Anhänger 2 t faßt?

124. Eine rechteckige Koppel ist 120 m lang und 175 m breit.
   a) Wie groß ist die Weidefläche? Gib den Flächeninhalt in Hektar an!
   b) Wieviel Meter Draht braucht man für einen elektrischen Weidezaun, der doppelt gezogen wird?

125. Ein Eishockeyspielfeld ist 60 m lang und 30 m breit.
   a) Wie groß ist die Spielfläche? Gib den Flächeninhalt in Quadratmetern an!
   b) Das gesamte Spielfeld ist mit einer etwa 1,20 m hohen Holzbande umgeben. Wieviel Quadratmeter Holz werden benötigt?

126. Auf einer rechteckigen Rasenfläche von 120 m Länge und 80 m Breite sollen sportliche Massenvorführungen gezeigt werden. Jeder Sportler soll 2 m² Rasenfläche zur Verfügung haben. Wieviel Sportler können an der Vorführung teilnehmen?
Gib die größtmögliche Anzahl an!

127. Ein Obstgarten hat einen Flächeninhalt von 2880 m². Jeder Baum braucht eine Fläche von 6 m Länge und 6 m Breite. Wieviel Bäume können gepflanzt werden?
Gib die größtmögliche Anzahl an!

128. In einem rechteckigen Raum, der 6 m lang und 4 m breit ist, sollen alle Wände vom Fußboden bis zu einer Höhe von 2,00 m gekachelt werden.

a) Wieviel Quadratmeter sind zu kacheln (ohne Abzug für die Tür)?

b) Es werden quadratische Kacheln von 20 cm Seitenlänge verwendet. Wieviel Kacheln werden gebraucht?

c) Jede Kachel kostet 1,20 M. Berechne den Preis!

129. In einem rechteckigen Zimmer befinden sich 3 Doppelfenster. Jedes Fenster hat 2 Flügel. Jeder Fensterflügel hat eine Glasfläche von 40 cm Breite und 1,20 m Höhe.

a) Wieviel Quadratmeter Fensterglas werden benötigt (ohne Bruch)?

b) Glas und Einsetzen kosten 9 M je Quadratmeter. Wie teuer ist das Verglasen der drei Doppelfenster?

b

130. Eine Klasse übernahm bei der Rübenpflege 92 Zeilen von je 150 m Länge. Auf 1 m Breite rechnet man 4 Zeilen. Wieviel Ar nahm diese Klasse in Pflege?

131. Miß die Seitenlängen der aus Rechtecken zusammengesetzten Flächen (Bilder b 9 und b 10)! Berechne dann die Flächeninhalte!

b 9

b 10

132. Eine rechteckige Glasscheibe ist 24 cm lang und 22 cm breit. Daraus werden rechteckige Scheiben von 8 cm Länge und 6 cm Breite geschnitten. Welche größte Anzahl von Scheiben kann man dabei erhalten? Stelle deine Lösung in einer Zeichnung im Maßstab 1 : 2 dar!

133. Zwei Rechtecke haben den gleichen Flächeninhalt, aber verschiedene Länge und Breite. Das erste Rechteck ist 12 m lang und 6 m breit. Die Länge des zweiten Rechtecks ist um 3 m kürzer als die des ersten Rechtecks. Bestimme die Breite des zweiten Rechtecks!

134. Ein rechteckiges Feld ist 70,50 m breit. Es ist sechsmal so lang wie breit. Durch das Feld führt ein Fahrweg mit einer Breite von 4,50 m parallel zur Längsseite hindurch. Wieviel Boden kann für den Anbau genutzt werden? (Runde das Ergebnis auf volle Ar!)

135. Ein einstöckiges Haus soll abgeputzt werden. Seine Abmessungen sind: Länge 15 m, Breite 6,50 m, Höhe 4,50 m. Das Haus hat 8 Fenster von jeweils 0,75 m Breite und 1,20 m Höhe und eine Tür von 1 m Breite und 2,50 m Höhe.
Wieviel Quadratmeter sind abzuputzen?

136. Schüler setzten auf einem Versuchsfeld junge Maispflanzen. Das Feld war 10 m lang und 9 m breit.
Für jede Pflanze wurde eine Fläche von 50 cm Länge und 30 cm Breite benötigt.
Wieviel Maispflänzchen setzten sie?

137. Eine rechteckige Fläche von 46 m Länge hat einen Umfang von 210 m. Ermittle den Flächeninhalt in vollen Ar!

138. Eine geradlinig verlaufende Landstraße wird wegen Bauarbeiten vom Kilometer 3,6 bis Kilometer 6,3 für den Fahrverkehr gesperrt. Die Fahrbahn ist 7,50 m breit und wird in der gesamten gesperrten Länge erneuert.
Berechne die zu bearbeitende Fläche!

139. Der Umfang eines Rechtecks beträgt 24 cm. Untersuche den Flächeninhalt aller Rechtecke, die diese Bedingung erfüllen (Seitenlängen in vollen Zentimetern)!

Anleitung:

Seite *a*	1	2					cm
Seite *b*	11	10					cm
Flächeninhalt *A*	11	20					cm²

b

140. Setze einen Quader aus 24 Einheitswürfeln auf verschiedene Weise zusammen! Wieviel Quader gibt es?

141. Setze einen Quader aus 40 Einheitswürfeln auf verschiedene Weise zusammen! Wieviel Quader gibt es?

142. Gegeben ist ein Quader mit den Kantenlängen 5 cm, 8 cm, 3 cm.
Wieviel Einheitswürfel von 1 cm Kantenlänge füllen diesen Quader aus?

143. Gegeben ist ein Quader mit den Kantenlängen 4 cm, 7 cm, 5 cm.
Wieviel Einheitswürfel von 1 cm Kantenlänge füllen diesen Quader aus?

Rechne in Kubikmillimeter um!

144. **a)** 7 cm³ **b)** 31 cm³
c) 3 cm³ 470 mm³
d) 9 cm³ 34 mm³

145. **a)** 70 cm³ **b)** 91 cm³
c) 6 cm³ 320 mm³
d) 8 cm³ 26 mm³

Rechne in Kubikzentimeter um!

146. **a)** 6 dm³ **b)** 80 dm³
c) 4 dm³ 867 cm³
d) 14 dm³ 37 cm³

147. **a)** 54 dm³ **b)** 90 dm³
c) 5 dm³ 362 cm³
d) 20 dm³ 13 cm³

Rechne in Kubikdezimeter um!

148. **a)** 2 m³ **b)** 78 m³
c) 8 m³ 479 dm³
d) 11 m³ 61 dm³

149. **a)** 50 m³ **b)** 82 m³
c) 2 m³ 112 dm³
d) 33 m³ 19 dm³

Rechne die Angaben in den Aufgaben **150** bis **153** in die kleinere Einheit um!

150. **a)** 46 dm³ **b)** 12 cm³ 560 mm³
c) 29 dm³ 7 cm³

151. **a)** 432 cm³ **b)** 4 m³ 11 dm³
c) 240 cm³ 1 mm³

152. **a)** 32,895 m³ **b)** 120,034 dm³
c) 0,702 cm³ **d)** 0,072 cm³

153. **a)** 23,598 m³ **b)** 210,043 dm³
c) 0,207 cm³ **d)** 0,027 cm³

Rechne in Kubikzentimeter um (vgl. Beispiel B 15)!

154. **a)** 3 000 mm³ **b)** 2 834 mm³
c) 12 080 mm³ **d)** 71 mm³
e) 36 cm³ 426 mm³

155. **a)** 7 200 mm³ **b)** 625 mm³
c) 2 706 mm³ **d)** 5 001 mm³
e) 82 cm³ 24 mm³

Rechne in Kubikdezimeter um!

156. **a)** 8 000 cm^3 **b)** 81 000 cm^3 **c)** 1 059 cm^3 **d)** 87 cm^3 **e)** 8 dm^3 294 cm^3

157. **a)** 4 900 cm^3 **b)** 2 740 cm^3 **c)** 6 207 cm^3 **d)** 305 cm^3 **e)** 32 dm^3 4 cm^3

Rechne in Kubikmeter um!

158. **a)** 6 000 dm^3 **b)** 5 800 dm^3 **c)** 56 dm^3 **d)** 4 308 dm^3 **e)** 7 m^3 205 dm^3

159. **a)** 38 000 dm^3 **b)** 8 270 dm^3 **c)** 482 dm^3 **d)** 8 002 dm^3 **e)** 1 m^3 4 dm^3

b

160. Wähle zur Wiedergabe der folgenden Rauminhalte eine zweckmäßigere Einheit!

a) Rauminhalt eines Wohnzimmers: 48 000 dm^3

b) Rauminhalt einer Streichholzschachtel: 26 250 mm^3

c) Rauminhalt eines Ziegelsteins: 1,960 dm^3

d) Rauminhalt eines Koffers: 80 000 cm^3

161. **a)** Zeichne ein Netz eines Würfels von 35 mm Kantenlänge!
b) Berechne den Rauminhalt und den Oberflächeninhalt dieses Würfels!

162. **a)** Zeichne ein Netz eines Würfels von 25 mm Kantenlänge!
b) Berechne den Rauminhalt und den Oberflächeninhalt dieses Würfels!

163. **a)** Zeichne ein Netz eines Quaders von 2 cm Länge, 3 cm Breite und 5 cm Höhe!
b) Berechne den Rauminhalt und den Oberflächeninhalt dieses Quaders!

164. **a)** Zeichne ein Netz eines Quaders von 1 cm Länge, 3 cm Breite und 2 cm Höhe!
b) Berechne den Rauminhalt und den Oberflächeninhalt dieses Quaders!

Berechne den Rauminhalt und den Oberflächeninhalt der Quader mit folgenden Kantenlängen!

165. **a)** 5 m, 7 m und 9 m **b)** 26 cm, 34 cm und 53 cm **c)** 8 dm, 10 dm und 15 dm

166. **a)** 3 cm, 6 cm und 12 cm **b)** 23 mm, 37 mm und 54 mm **c)** 7 m, 13 m und 10 m

167. **a)** 3 dm, 15 cm und 7 cm **b)** 42 cm, 78 mm und 4 cm

168. **a)** 4 m, 17 dm und 6 dm **b)** 36 dm, 83 cm und 4 dm

169. **a)** 6 dm, 40 cm und 2 m **b)** 4,3 cm, 5,8 cm und 8,5 cm

170. **a)** 5 dm, 60 cm und 3 m **b)** 3,4 cm, 5,2 cm und 7,5 cm

171. **a)** 19,1 dm, 32,8 dm und 50,6 dm **b)** 7,22 m, 9,45 m und 14,30 m

172. **a)** 18,7 dm, 34,2 dm und 40,6 dm **b)** 7,45 m, 9,22 m und 15,30 m

Miß die Kantenlänge folgender Quader! Berechne dann ihren Rauminhalt!

173. Klassenzimmer
Runde die Meßwerte auf Dezimeter genau!

174. Wohnzimmer
Runde die Meßwerte auf Dezimeter genau!

175. Streichholzschachtel
Runde die Meßwerte auf Millimeter genau!

176. Waschpulverpackung
Runde die Meßwerte auf Zentimeter genau!

177. Schuhkarton
Runde die Meßwerte auf Zentimeter genau!

178. Kreidepackung
Runde die Meßwerte auf Millimeter genau!

179. In einem Kindergarten wird ein Sandspielplatz eingerichtet. Eine Grube von 4 m Länge und 4 m Breite wurde ausgeschachtet, in die Sand bis zu $\frac{1}{2}$ m Tiefe geschüttet werden soll.

a) Wieviel Kubikmeter Sand werden benötigt?

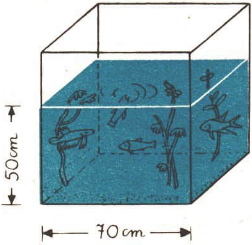
b) Wieviel Fuhren sind nötig, wenn jeder Wagen 2 m³ Sand faßt?

180. Wieviel Halblitergläser können aus einem Faß mit 1 hl Inhalt gefüllt werden?

181. Ein Aquarium hat die Gestalt eines Würfels von der Kantenlänge 70 cm. Es ist bis zu 50 cm Höhe mit Wasser gefüllt.

a) Wieviel Liter Wasser enthält das Aquarium?

b) Wieviel Liter Wasser können noch eingelassen werden, wenn der Wasserspiegel 5 cm unter dem Rand stehen soll?



b

182. Zeichne den Grundriß eines Quaders mit den Kantenlängen 4,5 cm, 3,2 cm und 2,7 cm! Dieser Quader steht

a) mit seiner größten Fläche,

b) mit seiner kleinsten Fläche

auf der Zeichenebene.

183. Zeichne den Grundriß eines Quaders mit den Kantenlängen 4,8 cm, 2,6 cm und 3,4 cm! Dieser Quader steht

a) mit seiner größten Fläche,

b) mit seiner kleinsten Fläche

auf der Zeichenebene.

184. Zeichne den Grundriß eines Würfels mit der Kantenlänge von 5,2 cm!

185. Zeichne den Grundriß eines Würfels mit der Kantenlänge von 4,7 cm!

186. Eine quaderförmige Sandsteinplatte hat folgende Kantenlängen: 80 cm, 30 cm, 10 cm.
Zeichne für drei verschiedene Lagen der Platte den Grundriß im Maßstab 1 : 10!

187. Eine quaderförmige Holzkiste hat folgende Kantenlängen: 70 cm, 40 cm, 20 cm.
Zeichne für drei verschiedene Lagen der Kiste den Grundriß im Maßstab 1 : 10!

188. In einer Spinnerei werden Kisten zum Verpacken der Ware benötigt. Eine Kiste ist 90 cm lang, 70 cm breit und 70 cm hoch.

a) Berechne den Rauminhalt der Kiste!

b) Wieviel Quadratmeter Holz werden für eine Kiste mit Deckel gebraucht?

c) Wieviel Quadratmeter Holz werden für 18 solche Kisten gebraucht?

189. In einem Motorenwerk werden Kisten zum Verpacken der Ware benötigt. Eine Kiste ist 90 cm lang, 80 cm breit und 80 cm hoch.

a) Berechne den Rauminhalt der Kiste!

b) Wieviel Quadratmeter Holz werden für eine Kiste mit Deckel gebraucht?

c) Wieviel Quadratmeter Holz werden für 16 solche Kisten gebraucht?

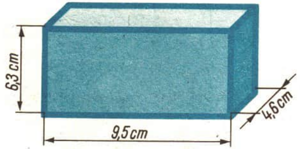
190. Eine Schachtel ist 7 cm lang, 5 cm breit und 6 cm hoch. Bei einer anderen Schachtel sind alle Maße doppelt so groß. Berechne die Rauminhalte beider Schachteln!
Vergleiche dann die Rauminhalte!

191. Eine Schachtel ist 8 cm lang, 3 cm breit und 9 cm hoch. Bei einer anderen Schachtel sind alle Maße doppelt so groß. Berechne die Rauminhalte beider Schachteln!
Vergleiche dann die Rauminhalte!

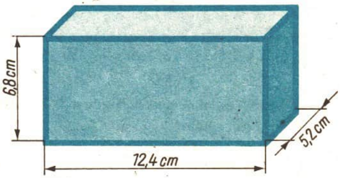
192. Berechne den Rauminhalt des Quaders im Bild b 11!

193. Berechne den Rauminhalt des Quaders im Bild b 12!

b



b 11



b 12

194. Ein Holzwürfel von 14 cm Kantenlänge läßt sich in acht gleich große Würfel zersägen.

a) Berechne den Rauminhalt eines dieser Würfel!

b) Berechne den Oberflächeninhalt aller 8 entstandenen Würfel!

c) Vergleiche den Oberflächeninhalt aller 8 Würfel mit dem Oberflächeninhalt des ursprünglichen Würfels!

195. Ein Holzwürfel von 18 cm Kantenlänge läßt sich in acht gleich große Würfel zersägen.

a) Berechne den Rauminhalt eines dieser Würfel!

b) Berechne den Oberflächeninhalt aller 8 entstandenen Würfel!

c) Vergleiche den Oberflächeninhalt aller 8 Würfel mit dem Oberflächeninhalt des ursprünglichen Würfels!

196. In einem Zimmer von 4,20 m Länge, 3,80 m Breite und 2,80 m Höhe sollen Decke, Wände und Fußboden gestrichen werden.
Wieviel Quadratmeter Decke, Wände und Fußboden sind jeweils zu streichen? (Fenster und Türen werden nicht abgezogen.)

197. In einem Zimmer von 4,80 m Länge, 3,60 m Breite und 2,90 m Höhe sollen Decke, Wände und Fußboden gestrichen werden.
Wieviel Quadratmeter Decke, Wände und Fußboden sind jeweils zu streichen? (Fenster und Türen werden nicht abgezogen.)

198. In einer Zuckerfabrik wird der Würfelzucker in Packungen verpackt, die etwa 20 cm lang, 6 cm breit und 4 cm hoch sind. Die Packungen werden in Kisten von 6 dm Länge, 4 dm Breite und 12 cm Höhe gelegt.
Wieviel Packungen können in 50 solche Kisten gelegt werden?

199. Das Waschpulver Persil ist in Paketen, die etwa 14 cm lang, 9 cm breit und 5 cm hoch sind, verpackt. Die Pakete werden in Kartons von 36 cm Länge, 28 cm Breite und 25 cm Höhe gelegt.
Wieviel Pakete können in 60 solche Kartons gelegt werden?

200. Eine Baugrube mit senkrecht stehenden Wänden und rechteckigem Grundriß ist 4 m breit und 8,5 m lang. Bisher sind 102 m³ Erdreich gleichmäßig tief ausgeschachtet worden.

a) Berechne die augenblickliche Tiefe der Grube!

b) Wieviel Kubikmeter sind noch auszuheben, damit die Grube die vorgesehene Tiefe von 4,3 m erhält?

201. Rechne in Milligramm um!

a) 4 g b) 17 g
c) 8 g 435 mg d) 3 g 6 mg

202. Rechne in Gramm um!

a) 7 kg b) 38 kg
c) 5 kg 906 g d) 18 kg 46 g

203. Rechne in Kilogramm um!

a) 14 dt 90 kg b) 48 dt 6 kg
c) 7 t 5 dt d) 3 t 2 dt 7 kg

204. Rechne in Dezitonnen um!

a) 19 t b) 40 t
c) 1 t 6 dt d) 3 t 12 dt

b

Rechne die Angaben in den Aufgaben **205** bis **210** in die kleinere Einheit um (vgl. Beispiel B 20)!

205. a) 42 t b) 310 kg
c) 5 g d) 50 dt

206. a) 24 t b) 130 kg
c) 7 g d) 80 dt

207. a) 28 kg 9 g b) 7 g 20 mg
c) 96 dt 1 kg d) 4 t 3 dt

208. a) 82 kg 8 g b) 2 g 70 mg
c) 69 dt 2 kg d) 1 t 1 dt

209. a) 56,300 kg b) 7,43 dt
c) 105,20 t d) 0,056 g

210. a) 65,200 kg b) 4,73 dt
c) 203,40 t d) 0,065 g

211. Rechne in Gramm um (vgl. Beispiel B 21)!

a) 3 021 mg b) 760 mg
c) 48 mg d) 9 mg
e) 11 g 53 mg f) 2 g 9 mg

212. Rechne in Kilogramm um (vgl. Beispiel B 21)!

a) 8 002 g b) 546 g
c) 77 g d) 1 g
e) 34 kg 37 g f) 69 kg 5 g

Rechne in Dezitonnen um!

213. a) 2 000 kg b) 306 kg
c) 20 kg d) 8 kg

215. a) 1 dt 2 kg b) 13 dt 203 kg

Rechne in Tonnen um!

214. a) 308 dt b) 5 dt
c) 45 kg d) 760 kg

216. a) 76 t 99 kg b) 87 t 6 dt 14 kg

217. Wähle zur Wiedergabe folgender Massen eine zweckmäßigere Einheit!

a) Masse eines Sacks Zement: 0,050 t
b) Masse eines Bausteins: 700 000 mg
c) Masse eines Schülers: 40 000 g
d) Masse eines gefüllten Güterwagens: 200 dt

218. Wäge folgende Gegenstände!

a) 1 Scheibe Brot b) 1 Stück Zucker c) 1 Kartoffel d) 1 Glas Marmelade

219. Mit einem Eisenbahnwaggon wurden 15 t Briketts angeliefert. Der VEB Kohlehandel füllte sofort 50-kg-Säcke ab. Wieviel Säcke wurden gebraucht?

220. In einem Marmeladeeimer befinden sich 7,500 kg Vierfruchtmarmelade. Wieviel Gläser mit jeweils 500 g können daraus gefüllt werden?

221. Eine HO-Süßwarenverkaufsstelle erhielt folgende Sendung: 120 Pralinenpackungen zu 125 g, 75 Packungen zu 250 g und 25 Packungen zu 500 g. Wieviel Kilogramm Pralinen waren das insgesamt?

222. Auf einer Fläche von 1 dm^2 können 4 Weizenpflanzen wachsen. Jede Pflanze hat eine Ähre, in der durchschnittlich 30 Körner sind. 1 000 Körner ergeben durchschnittlich 30 g.

a) Rechne nach, ob unter diesen Bedingungen 36 dt Weizen auf 1 ha geerntet werden können!

b) Wieviel Tonnen Weizen könnte man bei diesem Ertrag auf einer Fläche von 13 ha ernten?

b

223. Rechne in Mark um!

a) 300 Pf **b)** 800 Pf
c) 1 Pf **d)** 70 Pf

224. Rechne in Pfennige um!

a) 4 M **b)** 9 M
c) 16 M **d)** 100 M

Verwende in den Aufgaben **225** und **226** jeweils eine andere Schreibweise!

225. **a)** 3 M 27 Pf **b)** 28 M 60 Pf
c) 35 M 7 Pf **d)** 105 M 83 Pf

226. **a)** 12,09 M **b)** 4,00 M
c) 0,41 M **d)** 0,07 M

227. Gib an, wie du mit möglichst wenig Banknoten und Münzen folgende Beträge bezahlen kannst, ohne daß herausgegeben werden muß! Fasse deine Ergebnisse in der folgenden Tabelle zusammen!

Betrag	100,—	50,—	20,—	10,—	5,—	2,—	1,—	0,50	0,10	0,05	0,01
15,47	—	—	—	1	1	—	—	—	4	1	2

a) 51,53 M **b)** 2,81 M **c)** 102.60 M **d)** 145,25 M
e) 27,15 M **f)** 65,58 M **g)** 178,07 M **h)** 260,34 M

Wie könnte jeweils mit möglichst wenig Münzen und Banknoten auf 20 M herausgegeben werden?

228. **a)** 7,32 M **b)** 13,48 M
c) 10,65 M **d)** 16,15 M

229. **a)** 6,18 M **b)** 12,77 M
c) 10,35 M **d)** 17,05 M

230. Wir kaufen Kuchen ein und holen 6 Stück zu je 32 Pf, 4 Stück zu je 48 Pf, 2 Stück zu je 1,25 M, 4 Stück zu je 76 Pf und Gebäck zu 2,85 M.

a) Wieviel müssen wir bezahlen?

b) Wieviel Mark erhalten wir auf 20 M zurück?

231. Wir kaufen Kuchen ein und kaufen 4 Stück zu je 36 Pf, 6 Stück zu je 43 Pf, 2 Stück zu je 1,15 M, 4 Stück zu je 68 Pf und Gebäck zu 2,95 M.

a) Wieviel müssen wir bezahlen?

b) Wieviel Mark erhalten wir auf 20 M zurück?

232. Am Abend wird die Tageseinnahme einer HO-Verkaufsstelle gezählt. Sie besteht aus

5 Fünfzigmarkscheinen, 148 Einmarkstücken,
6 Zwanzigmarkscheinen, 71 Fünfzigpfennigstücken
11 Zehnmarkscheinen, 114 Zehnpfennigstücken,
23 Fünfmarkscheinen, 31 Fünfpfennigstücken,
67 Zweimarkstücken, 68 Einpfennigstücken

a) Wie groß ist die Einnahme?

b) Wieviel Mark werden zur Staatsbank gebracht, wenn 40 M Wechselgeld in der Kasse bleiben sollen?

233. Für die Lohnzahlung in einem Betrieb wird Geld von der Bank geholt. Der Angestellte erhält

40 Fünfzigmarkscheine, 5 Rollen Fünfzigpfennigstücke,
25 Zwanzigmarkscheine, 13 Rollen Zehnpfennigstücke,
100 Zehnmarkscheine, 3 Rollen Fünfpfennigstücke,
40 Zweimarkstücke, 5 Rollen Einpfennigstücke.

Wieviel Mark Lohngelder wurden abgeholt? (In einer Rolle sind stets 50 Münzen der angebenen Sorte enthalten.)

Rechne in Tage um!

234. **a)** 10 Mon. **b)** 15 Mon. **c)** 7 Mon. **d)** $\frac{1}{2}$ Mon. **e)** 5 Wo. **f)** 12 Wo.

235. **a)** 3 J. **b)** 10 J. **c)** $\frac{1}{4}$ J. **d)** $1\frac{1}{2}$ J. **e)** 8 Wo. **f)** 20 Wo.

b

236. Rechne in Monate um!
a) 3 J. **b)** $\frac{1}{2}$ J. **c)** $\frac{1}{4}$ J. **d)** 120 d **e)** 75 d **f)** 48 d

237. Rechne in Jahre um!
a) 12 Mon. **b)** 60 Mon. **c)** 18 Mon. **d)** 720 d **e)** 3 600 d **f)** 900 d

238. Schreibe in kürzerer Form!
a) 7. Juli **b)** 12. September **c)** 18. März **d)** 2. August

239. Lies mit Monatsnamen!
a) 4. 3. 1970 **b)** 30. 9. 1970 **c)** 9. 1. 1969 **d)** 8. 5. 1969

Berechne die Zeitdifferenzen innerhalb eines Jahres! (Vgl. Beispiel B 24!)

240. **a)** zwischen 5. 3. und 11. 4.
b) zwischen 17. 4. und 9. 11.
c) zwischen 29. 5. und 19. 8.

241. **a)** vom 6. 6. bis zum 28. 12.
b) vom 13. 8. bis zum 4. 10.
c) vom 1. 1. bis zum 31. 12.

Rechne in Stunden um!

242. **a)** 3 d **b)** 2 d **c)** $1\frac{1}{2}$ d **d)** 180 min **e)** 30 min **f)** 240 min

243. **a)** 6 d **b)** 5 d **c)** $2\frac{1}{2}$ d **d)** 300 min **e)** 90 min **f)** 150 min

Rechne in Minuten um!

244. **a)** 4 h **b)** $2\frac{1}{2}$ h **c)** 60 s

245. **a)** 7 h **b)** $3\frac{1}{4}$ h **c)** 720 s

246. Rechne in Sekunden um!
a) 2 min **b)** 11 min **c)** 7 min

247. Rechne in Tage um!
a) 48 h **b)** 12 h **c)** 72 h

Berechne die Zeitdifferenz innerhalb eines Tages!

248. **a)** von 6.15 Uhr bis 10.37 Uhr **b)** von 12.07 Uhr bis 18.29 Uhr
c) von 9.59 Uhr bis 21.01 Uhr **d)** von 16.47 Uhr bis 17.12 Uhr
e) von 20.00 Uhr bis 23.00 Uhr **f)** von 1.16 Uhr bis 13.16 Uhr

249. Unterrichtsstunden dauern 45 Minuten. An einer Schule beginnt die erste Stunde schon um 7.05 Uhr. Folgende fünf Pausen sind vorgesehen: 10 Minuten, 10 Minuten, 20 Minuten, 10 Minuten, 10 Minuten. Gib Beginn und Ende jeder Unterrichtsstunde an!

250. Eine Schulwanderung wurde um 7.30 Uhr begonnen und um 16.15 Uhr beendet. Gerastet wurde von 9.45 Uhr bis 10.20 Uhr, von 12.10 Uhr bis 13.00 Uhr und von 14.50 Uhr bis 15.10 Uhr. Wieviel Stunden und Minuten betrug die reine Wanderzeit?

b

251. Der erste sowjetische Erdtrabant (Sputnik I) wurde am 4. Oktober 1957 gestartet und verglühte am 3. Januar 1958. Wieviel Tage befand sich der Erdtrabant im Umlauf? (Berechne die Anzahl der Tage genau!)

252. Grüne Bohnen sollen eingekocht werden. Sie müssen etwa eine Viertelstunde vorkochen. In den Einkochgläsern müssen sie noch einmal 90 min bei einer Temperatur von 100 °C kochen. Wie lange kochen die grünen Bohnen insgesamt?

253. Am 21. Juni 1967 ging die Sonne um 3.36 Uhr auf und um 20.26 Uhr unter, am 22. Dezember 1967 ging sie um 8.09 Uhr auf und um 15.47 Uhr unter. Vergleiche die Dauer von Sonnenaufgang bis Sonnenuntergang an beiden Tagen!

254. Entnimm dem Fahrplan auf Seite 50, wieviel Kilometer es

a) von Karl-Marx-Stadt bis Waldheim,
b) von Mittweida bis Döbeln,
c) von Steina bis Stauchitz sind!

255. Wieviel Minuten Aufenthalt haben folgende Züge in Döbeln:

a) die Personenzüge 3411, 3413, 3415,
b) die Schnellzüge D 41 und D 43?

256. Berechne die Fahrzeiten von Karl-Marx-Stadt bis Riesa für folgende Züge (einschließlich Aufenthalte)!

a) Personenzug 3411 **b)** Personenzug 3413 **c)** Personenzug 3415
d) Schnellzug D 1141 **e)** Schnellzug D 41 **f)** Schnellzug D 43

257. Berechne die Fahrzeit für Personenzug 3413

a) von Ottendorf bis Erlau,
b) von Waldheim bis Zschaitz,
c) von Limmritz bis Seerhausen!

258. Berechne die Fahrzeit für Personenzug 3415

a) von Ottendorf bis Steina,
b) von Mittweida bis Stauchitz,
c) von Limmritz bis Ostrau!

259. Ein Herr Müller aus Steina hat bis zum Bahnhof einen Weg von 25 Minuten. Er will 10 Minuten vor Abfahrt des Personenzuges 3415 dort eintreffen. Wann muß er zu Hause weggehen?

260. Ein Herr Meier aus Erlau hat bis zum Bahnhof einen Weg von 20 Minuten. Er will 15 Minuten vor Abfahrt des Personenzugs 3415 dort eintreffen. Wann muß er zu Hause weggehen?

261. Zeichne einen Winkel $\alpha = 38°$ und einen Winkel $\beta = 118°$!

a) Kennzeichne den spitzen Winkel!
b) Zeichne den Winkel $\alpha + \beta$!

262. Zeichne einen Winkel $\alpha = 51°$ und einen Winkel $\beta = 107°$!

a) Kennzeichne den stumpfen Winkel!
b) Zeichne den Winkel $\alpha + \beta$!

263. Es sind zwei spitze Winkel gegeben. Welche Winkel können als Summe dieser beiden Winkel entstehen?

264. Es sind ein spitzer und ein stumpfer Winkel gegeben. Welche Winkel können als Summe dieser Winkel entstehen?

265. Zeichne ein Dreieck *ABC* mit einem stumpfen Winkel! Miß alle drei Winkel im Dreieck! Addiere die Winkelgrößen!

266. Zeichne ein Dreieck *EFG* mit einem rechten Winkel! Miß alle drei Winkel im Dreieck! Addiere die Winkelgrößen!

267. Zeichne ein Viereck *EFGH*! Bezeichne die Winkel und miß sie! Addiere!

268. Zeichne ein Viereck *ABCD*! Bezeichne die Winkel und miß sie! Addiere!

269. Zeichne folgende Winkel:

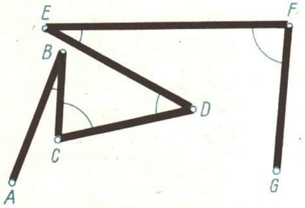
a) $\alpha = 46^\circ$, **b)** $\delta = 230^\circ$,
c) $\beta = 143^\circ$, **d)** $\varepsilon = 300^\circ$,
e) $\gamma = 180^\circ$, **f)** $\gamma = 95^\circ$!

270. Zeichne folgende Winkel:

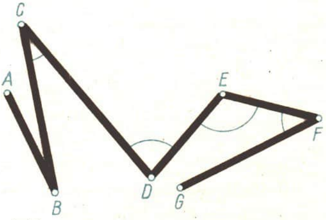
a) $\alpha = 73^\circ$, **b)** $\delta = 320^\circ$,
c) $\beta = 152^\circ$, **d)** $\varepsilon = 180^\circ$,
e) $\gamma = 225^\circ$, **f)** $\beta = 100^\circ$!

271. Bezeichne alle in Bild b 13 eingetragenen Winkel! Miß diese Winkel! Zeichne sie dann einzeln auf!

272. Bezeichne alle in Bild b 14 eingetragenen Winkel! Miß diese Winkel! Zeichne sie dann einzeln auf!



b 13



b 14

Zeichne die Winkel $\alpha = 25^\circ$, $\beta = 48^\circ$, $\gamma = 84^\circ$, $\delta = 115^\circ$, $\varepsilon = 153^\circ$! Berechne folgende Summen und Differenzen!

273. **a)** $\alpha + \delta$ **b)** $\varepsilon - \alpha$
c) $\beta + \gamma$ **d)** $\delta - \alpha + \varepsilon$
Zeichne die in **a)** bis **d)** errechneten Winkel!

274. **a)** $\alpha + \beta$ **b)** $\delta - \gamma$
c) $\gamma - \beta$ **d)** $\beta + \gamma - \delta$
Zeichne die in **a)** bis **d)** errechneten Winkel!

Welchen Winkel bilden die beiden Zeiger einer Uhr? (Gib in allen Aufgaben jeweils den kleineren der beiden möglichen Winkel an!)

275. **a)** um 3.00 Uhr **b)** um 6.00 Uhr
c) um 3.30 Uhr **d)** um 24.00 Uhr

276. **a)** um 2.00 Uhr **b)** um 5.00 Uhr
c) um 12.00 Uhr **d)** um 23.30 Uhr

277. Wie groß ist der Winkel, den der kleine Zeiger einer Uhr

a) in 2 Stunden, **b)** in 7 Stunden,
c) in 12 Stunden
überstreicht?

278. Wie groß ist der Winkel, den der große Zeiger einer Uhr

a) in 15 Minuten, **b)** in 35 Minuten,
c) in 1 Minute
überstreicht?

279. Löse folgende Aufgabe!

(1) Zeichne eine Strecke $\overline{AB} = 5{,}2$ cm!
(2) Trage an $\overline{AB}$ in A den Winkel $\alpha = 68^\circ$ an!
(3) Trage auf dem nicht durch B gehenden Schenkel von α von A aus die Strecke $\overline{AC} = 4{,}1$ cm ab!
(4) Verbinde C mit B!
(5) Miß die Strecke $\overline{BC}$ und die beiden entstandenen Winkel!

Aufgaben zur Übung und Wiederholung

b

Rechne die Angaben in den Aufgaben **1** bis **4** in die nächstkleinere Einheit um!

1. a) 24 m b) 9 kg c) 18 a
d) 8 min e) 5 dm^3 f) 13 cm^2

2. a) 17 dm b) 25 m^2 c) 31 ha
d) 75 M e) 4 m^3 f) 13 g

3. a) 21 dt b) 30 M c) 32 M
d) 7 hl e) 5 Wo. f) 42 dm

4. a) 58 t b) 45 l c) 27 M
d) 9 Wo. e) 3 h f) 36 cm

Rechne die Angaben in den Aufgaben **5** bis **8** in die nächstgrößere Einheit um!

5. a) 12 m b) 180 s
c) 700 dm^2 d) 19 Pf
e) 150 l f) 50 dt

6. a) 46 mm b) 76 Pf
c) 2 500 dm^3 d) 420 g
e) 300 a f) 48 Mon.

7. a) 800 kg b) 90 mm
c) 520 Pf d) 67 a
e) 60 d f) 7 000 cm^3

8. a) 30 dt b) 90 dm
c) 48 Pf d) 200 l
e) 240 min f) 60 cm^2

Schreibe folgende Angaben mit Komma!

9. a) 7 m 45 cm b) 51 Pf
c) 13 ha 9 a d) 390 m
e) 120 M 76 Pf f) 5 hl 84 l

10. a) 45 a 70 m^2 b) 89 dm
c) 240 l 7 cl d) 57 Pf
e) 9 m^3 150 dm^3 f) 86 M 14 Pf

11. a) 23 kg 80 g b) 6 t 107 kg
c) 30 cm^2 8 mm^2 d) 72 dm^3
e) 3 m^2 15 dm^2 f) 805 cm^3

12. a) 30 t 835 kg b) 7 dm^2 1 cm^2
c) 16 km 40 m d) 43 g 74 mg
e) 2 500 l f) 3 m 1 cm

Verwende für die Angaben in den Aufgaben **13** und **14** jeweils zwei Einheiten!

13. a) 15,070 km b) 2,723 cm^3
c) 286,50 M d) 43,8 t
e) 560 a f) 17 Tage

14. a) 4 608 kg b) 21 Mon.
c) 48,06 m d) 6,90 km^2
e) 3,02 M f) 7,26 hl

15. Eine sumpfige Wiese wurde trockengelegt. Die Wiese war 45 m lang und 30 m breit. Welche Weidefläche wurde gewonnen?

16. Stecke auf dem Schulhof eine rechteckige Fläche ab!

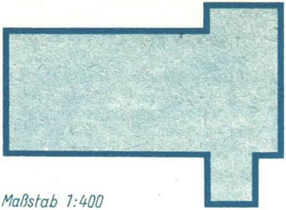
a) Miß die Seitenlängen in vollen Dezimetern!
b) Berechne den Flächeninhalt und den Umfang!
c) Wieviel Schüler hätten auf dieser Fläche Platz, wenn man für je 4 Schüler einen Quadratmeter rechnet?

17. Die Tabelle enthält Angaben über die Dederonseidenproduktion in der DDR.

1955	1960	1965
1 283 000 m^2	7 388 000 m^2	16 929 000 m^2

a) Um wieviel Quadratmeter Dederonseidengewebe wurde die Produktion jeweils gesteigert?
b) Um das Wievielfache konnte die Produktion von Dederonseidengewebe von 1955 bis 1965 etwa gesteigert werden?

18. Stecke die in Bild b 15 dargestellte Fläche auf dem Schulhof mit Hilfe von Winkelkreuz, Fluchtstäben und Meßband ab!



b 15 *Maßstab 1:400*

19. Ein großes Briefblatt ist 297 mm lang und 210 mm breit (Format A 4). Welche Fläche steht bei einem Block mit 50 Blättern zur Verfügung, wenn man von jedem Blatt beide Seiten benutzt?

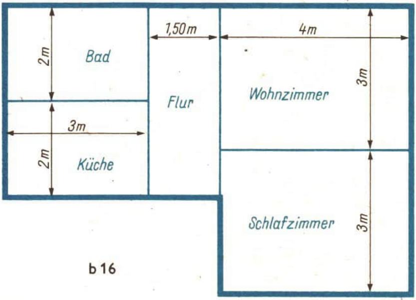
20. Bild b 16 zeigt den vereinfachten Grundriß einer Wohnung.

a) Berechne den Flächeninhalt jedes Raumes der Wohnung!

b) Im Flur wird die Decke geweißt. Wieviel Quadratmeter werden berechnet?

c) Der Boden des Schlafzimmers wird mit Fußbodenbelag ausgelegt. 1 m^2 kostet 18,00 M. Berechne den Preis!

d) Das Wohnzimmer wird tapeziert. Eine Rolle Tapete ist 50 cm breit und reicht für 2 Bahnen. Wieviel Rollen Tapete müssen gekauft werden? (Fenster und Türen rechnen wir nicht ab.)



b 16

21. Der Umfang eines Rechteckes beträgt 13 dm. Dabei ist die eine Seite 5 cm länger als die andere. Wie lang ist jede Seite?

22. Der Umfang eines Rechteckes beträgt 1,36 m. Dabei ist die eine Seite 12 cm kürzer als die andere. Wie lang ist jede Seite?

23. Die Breite eines rechteckigen Grundstücks ist um 30 m kürzer als seine Länge. Die Länge des Zaunes um das Grundstück beträgt 240 m.
Berechne den Flächeninhalt des Grundstücks!

24. Wieviel Gramm Farbe braucht man für das Anstreichen eines Würfels mit einer Kantenlänge von 30 cm? Für 100 cm^2 werden 4 g Farbe verbraucht.

25. Bei der Aussaat von Flachs werden etwa 50 kg für 1 ha gebraucht. Wieviel Kilogramm Flachs werden für die Aussaat auf ein rechteckiges Flächenstück verbraucht? Auf einem Plan mit dem Maßstab 1 : 10 000 ist das Flächenstück 6 cm breit und 8 cm lang.

26. Die Abmessungen des rechteckigen Deckblechs für Kühlschranktüren betrugen 874 mm und 1 250 mm.
Sie wurden aus einem Blech mit den Maßen 1 150 mm und 1 400 mm geschnitten.
Es stellte sich heraus, daß die Maße der Deckbleche auf 820 mm bzw. 1 230 mm verkleinert werden können. Die Deckbleche wurden nun aus einem Blech mit den Maßen 850 mm und 1 300 mm geschnitten.
Wieviel Quadratzentimeter Abfall wurden dadurch bei der Herstellung eines Deckblechs eingespart?

b

27. In einem Pionierlager sind in drei Räumen 55 Pioniere untergebracht. Der eine Raum hat 72 m² Bodenfläche, der zweite 64 m², der dritte 84 m².
a) Wieviel Pioniere sind in jedem Raum untergebracht, wenn auf jeden Pionier die gleiche Anzahl von Quadratmetern kommt?
b) Wie lang ist die Baracke, wenn die drei Räume nebeneinanderliegen und alle die gleiche Breite von 8 m haben?

Berechne Rauminhalt und Oberflächeninhalt der Quader mit folgenden Kantenlängen!

28. a) 20 mm, 40 mm und 60 mm
b) 13 cm, 17 cm und 35 cm

29. a) 30 dm, 60 dm und 50 dm
b) 8 m, 14 m und 10 m

30. a) 2 dm, 10 cm und 6 cm
b) 24 cm, 87 mm und 5 cm

31. a) 2 m, 8 dm und 3 dm
b) 18 dm, 24 cm und 4 dm

32. a) 2,1 cm, 3,9 cm und 5,8 cm
b) 20,1 dm, 23,8 dm und 60,5 dm

33. a) 4,3 cm, 2,5 cm und 5,7 cm
b) 17,8 dm, 24,3 dm und 60,4 dm

34. In einem Klassenzimmer, das 8 m lang, 6 m breit und 4 m hoch ist, lernen 32 Kinder. Wieviel Kubikmeter Luft entfallen durchschnittlich auf jeden Schüler?

35. Ein quaderförmiger Papierkorb ist 8 dm lang. Er ist nur halb so breit wie lang. Die Höhe ist um 3 dm größer als die Breite.
Berechne den Rauminhalt!

36. Ein volles Wasserbecken von 25 m Länge, 12 m Breite und 4 m Tiefe soll leer gepumpt werden. Eine Motorspritze hat eine Leistung von 800 Litern je Minute.
a) Wieviel Minuten braucht sie zum Leerpumpen?
b) Gib die Zeit in Stunden an!

37. Eine Motorspritze hat eine Leistung von 800 Litern je Minute. Es soll ein leeres Wasserbecken von 40 m Länge, 12 m Breite und 1,5 m Tiefe gefüllt werden.
a) Wieviel Minuten braucht die Motorspritze zum Füllen?
b) Gib die Zeit in Stunden an!

38. Ein quaderförmiges Gefäß, dessen Boden 50 cm breit und 60 cm lang ist, soll 60 Liter Flüssigkeit fassen. Wie hoch muß es mindestens werden?

39. In ein würfelförmiges Gefäß, das innen die Kantenlänge 50 cm hat, werden 18 Liter Flüssigkeit gefüllt. Wieviel Liter können höchstens noch nachgefüllt werden?

40. Ein quaderförmiges Wasserbecken ist 1,5 m breit und 4 m lang. Wie hoch steht das Wasser im Becken, wenn sich 12 m³ Wasser darin befinden?
Wie lange dauert das Einfüllen von 12 m³ Wasser in das Becken, wenn durch den Zulauf in einer Stunde 5 hl Wasser einfließen? Wie lange dauert das Füllen bei einem Zufluß von 10 hl je Stunde?

41. Aus einem Sack Vogelfutter konnten insgesamt 80 Tüten zu je 500 g gepackt werden. Berechne die Masse des Inhalts des vollen Sackes!

42. Wieviel Stück Butter sind eine Dezitonne Butter?

43. Stelle den Betrag von 100 M nur mit Banknoten zusammen.
a) Verwende jeweils nur eine Sorte!
b) Verwende jeweils zwei Sorten!
c) Gib drei Zusammenstellungen nach eigener Wahl an!

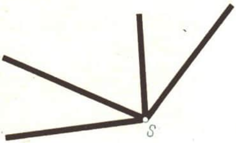
44. Die Gebäude der Lomonossow-Universität in Moskau enthalten 45 000 Räume. Wieviel Tage und Stunden brauchte man, um alle Räume zu durchlaufen, wenn man für jeden Raum 1 Minute rechnet?

45. Kann ein Mensch 36 Millionen Minuten leben?

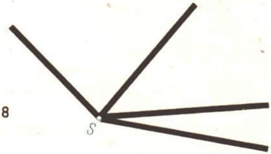
46. Wieviel Jahre, Monate und Tage bist du heute alt?

47. Nenne alle Winkel, die in Bild b 17 dargestellt sind, und bezeichne sie!
Miß die Winkel! Zeichne jeden Winkel einzeln!

48. Nenne alle Winkel, die in Bild b 18 dargestellt sind, und bezeichne sie!
Miß die Winkel! Zeichne jeden Winkel einzeln!



b 17



b 18

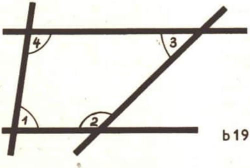
Zeichne die Winkel $\alpha = 32°$, $\beta = 58°$, $\gamma = 126°$, $\delta = 102°$! Konstruiere dann folgende Winkel!

49. a) $\alpha + \beta$ b) $\gamma - \delta$ c) $\alpha + \gamma$

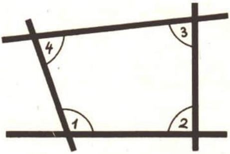
50. a) $\beta + \delta$ b) $\delta - \alpha$ c) $\gamma - \delta$

51. Miß die Größe aller im Bild b 19 auftretenden Winkel!
Bezeichne die Winkel mit Ziffern!

52. Miß die Größe aller im Bild b 20 auftretenden Winkel!
Bezeichne die Winkel mit Ziffern!



b 19



b 20

c) Einführung der gebrochenen Zahlen; Bruchrechnung

1. Zeichne ein Rechteck, das 5 cm lang und 2 cm breit ist.
Fülle die Rechteckfläche mit Einheitsquadraten von 1 cm Seitenlänge aus! Schreibe alle entstandenen Bruchteile auf!

2. Zeichne ein Rechteck, das 4 cm lang und 3 cm breit ist! Fülle die Rechteckfläche mit Einheitsquadraten von 1 cm Seitenlänge aus!
Schreibe alle entstandenen Bruchteile auf!

3. Zeichne einen Kreis mit einem Radius von 4 cm! Teile die Kreisfläche in sechs gleiche Teile! Schreibe alle entstandenen Bruchteile auf!

4. Zeichne einen Kreis mit einem Radius von 3,5 cm! Teile die Kreisfläche in zwölf gleiche Teile! Schreibe alle entstandenen Bruchteile auf!

5. Zeichne die Strecke $\overline{AB} = 16$ cm!
Zeichne dann folgende Bruchteile dieser Strecke!
$\frac{1}{2}, \frac{1}{4}, \frac{3}{8}, \frac{7}{8}, \frac{1}{16}, \frac{3}{4}, \frac{9}{16}, \frac{15}{16}$

6. Zeichne die Strecke $\overline{CD} = 12$ cm!
Zeichne dann folgende Bruchteile dieser Strecke!
$\frac{1}{2}, \frac{1}{4}, \frac{1}{6}, \frac{1}{12}, \frac{2}{3}, \frac{3}{4}, \frac{5}{6}, \frac{7}{12}$

C

7. a) $\frac{1}{4}$ von 36 kg b) $\frac{1}{3}$ von 27 m
c) $\frac{1}{5}$ von 25 M d) $\frac{1}{12}$ von 72 t

8. a) $\frac{1}{4}$ von 28 kg b) $\frac{1}{3}$ von 36 m
c) $\frac{1}{5}$ von 35 M d) $\frac{1}{12}$ von 84 t

9. a) $\frac{46}{300}$ von 3 000 m
b) $\frac{9}{250}$ von 4 000 kg
c) $\frac{11}{100}$ von 1 700 M
d) $\frac{15}{20}$ von 400 km

10. a) $\frac{21}{50}$ von 1800 l
b) $\frac{33}{80}$ von 480 t
c) $\frac{3}{125}$ von 875 Stück
d) $\frac{12}{20}$ von 1 140 m

Rechne die Angaben in den Aufgaben **11** und **12** in eine kleinere Einheit um! Löse die Aufgaben erst dann!

11. a) $\frac{1}{2}$ von 1 km b) $\frac{1}{8}$ von 2 km
c) $\frac{3}{8}$ von 2 kg d) $\frac{7}{10}$ von 5 kg

12. a) $\frac{5}{6}$ von 3 dm b) $\frac{7}{20}$ von 1 t
c) $\frac{9}{20}$ von 1 M d) $\frac{7}{100}$ von 4 m

13. a) $\frac{1}{4}$ von 12 m b) $\frac{1}{8}$ von 56 M
c) $\frac{2}{3}$ von 15 kg d) $\frac{3}{4}$ von 48 cm

14. a) $\frac{1}{5}$ von 180 l b) $\frac{1}{9}$ von 72 s
c) $\frac{7}{15}$ von 120 m d) $\frac{7}{12}$ von 180 km

Rechne in Zentimeter um!

15. a) $\frac{1}{2}$ m b) $\frac{1}{4}$ m c) $\frac{1}{5}$ m
d) $\frac{1}{20}$ m e) $\frac{7}{10}$ m f) $\frac{3}{5}$ m

16. a) $\frac{1}{10}$ m b) $\frac{2}{5}$ m c) $\frac{3}{4}$ m
d) $\frac{3}{10}$ m e) $\frac{4}{5}$ m f) $\frac{9}{20}$ m

Rechne in Meter um!

17. a) $\frac{1}{2}$ km b) $\frac{1}{5}$ km c) $\frac{1}{10}$ km
d) $\frac{1}{500}$ km e) $\frac{3}{5}$ km f) $\frac{11}{100}$ km

18. a) $\frac{1}{4}$ km b) $\frac{1}{8}$ km c) $\frac{1}{100}$ km
d) $\frac{2}{5}$ km e) $\frac{7}{10}$ km f) $\frac{1}{250}$ km

Rechne in Minuten um!

19. **a)** $\frac{1}{3}$ h **b)** $\frac{2}{5}$ h **c)** $\frac{3}{4}$ h
d) $\frac{1}{10}$ h **e)** $\frac{1}{12}$ h **f)** $\frac{1}{5}$ h

20. **a)** $\frac{1}{4}$ h **b)** $\frac{2}{3}$ h **c)** $\frac{1}{6}$ h
d) $\frac{5}{12}$ h **e)** $\frac{1}{60}$ h **f)** $\frac{10}{60}$ h

Gib in der nächstkleineren Einheit an!

21. **a)** $\frac{1}{4}$ ha **b)** $\frac{1}{5}$ m² **c)** $\frac{1}{2}$ m²
d) $\frac{3}{4}$ m³ **e)** $\frac{2}{5}$ m³ **f)** $\frac{1}{100}$ m³

22. **a)** $\frac{1}{2}$ a **b)** $\frac{3}{4}$ m² **c)** $\frac{1}{20}$ ha
d) $\frac{1}{4}$ cm³ **e)** $\frac{3}{10}$ cm³ **f)** $\frac{1}{100}$ dm²

23. Von einem Rechteck sind die Seiten $a = 8$ cm und $b = \frac{3}{4}\,a$ bekannt.
a) Zeichne das Rechteck!
b) Berechne den Umfang!
c) Berechne den Flächeninhalt!

24. Von einem Rechteck sind die Seiten $c = \frac{2}{3}\,d$ und $d = 9$ cm bekannt.
a) Zeichne das Rechteck!
b) Berechne den Umfang!
c) Berechne den Flächeninhalt!

25. Die Klasse 5a der Heine-Oberschule will an ihrem Wandertag eine Strecke von 12 km zurücklegen. Bis zur ersten Rast soll bereits $\frac{1}{4}$ der Gesamtstrecke zurückgelegt sein. Bis zur Mittagspause wollen die Schüler vom verbleibenden Rest $\frac{1}{3}$ wandern. Wieviel Kilometer bleiben für den Rückweg?

26. Im Schulgarten sind 12 a umzugraben. Acht Jungen wollen das in drei Tagen schaffen. Am ersten Tag graben sie $\frac{1}{3}$ der Fläche um. Am zweiten Tag schaffen sie vom verbleibenden Rest die Hälfte. Wieviel Quadratmeter bleiben für den letzten Tag?

27. Inge hat 45 M gespart. $\frac{2}{15}$ dieses Betrages benötigt sie, um ihrer Mutter zum Internationalen Frauentag eine Freude zu bereiten. Wieviel Geld bleibt übrig?

28. Eine LPG will 14 ha Gerste anbauen. $\frac{5}{7}$ der zu bestellenden Fläche wurden in den ersten beiden Tagen gedrillt. Wieviel Hektar bleiben für den letzten Tag?

29. Wieviel Grad sind $\frac{2}{3}$ eines rechten Winkels?

30. Wieviel Grad sind $\frac{2}{5}$ eines rechten Winkels?

Vergleiche folgende Brüche miteinander!

31. **a)** $\frac{3}{8}$ und $\frac{5}{8}$ **b)** $\frac{6}{7}$ und $\frac{1}{7}$
c) $\frac{21}{25}$ und $\frac{24}{25}$ **d)** $\frac{2}{9}$ und $\frac{2}{9}$

32. **a)** $\frac{4}{5}$ und $\frac{4}{5}$ **b)** $\frac{17}{30}$ und $\frac{27}{30}$
c) $\frac{87}{100}$ und $\frac{75}{100}$ **d)** $\frac{1}{13}$ und $\frac{12}{13}$

33. Vergleiche
a) $\frac{1}{9}$ von 72 l mit $\frac{1}{8}$ von 48 l,
b) $\frac{4}{13}$ von 78 m mit $\frac{4}{11}$ von 66 m!

34. Vergleiche
a) $\frac{23}{45}$ von 225 kg mit $\frac{23}{45}$ von 180 kg,
b) $\frac{5}{12}$ von 144 h mit $\frac{3}{6}$ von 144 h!

35. **a)** $\frac{3}{11} + \frac{7}{11}$ **b)** $\frac{4}{17} + \frac{9}{17}$
c) $\frac{9}{21} + \frac{7}{21}$ **d)** $\frac{18}{25} + \frac{11}{25}$
e) $\frac{29}{33} + \frac{15}{33}$ **f)** $\frac{45}{51} + \frac{23}{51}$

36. **a)** $\frac{17}{45} + \frac{14}{45}$ **b)** $\frac{12}{87} + \frac{23}{87}$
c) $\frac{4}{125} + \frac{19}{125}$ **d)** $\frac{2}{13} + \frac{11}{13}$
e) $\frac{34}{67} + \frac{35}{67}$ **f)** $\frac{114}{121} + \frac{23}{121}$

37. **a)** $\frac{2}{9} + \frac{5}{9}$ **b)** $\frac{5}{11} + \frac{3}{11}$
c) $\frac{16}{31} + \frac{7}{31}$ **d)** $\frac{25}{37} + \frac{6}{37}$
e) $\frac{7}{16} + \frac{5}{16}$ **f)** $\frac{8}{21} + \frac{10}{21}$

38. **a)** $\frac{8}{21} + \frac{5}{21}$ **b)** $\frac{13}{27} + \frac{7}{27}$
c) $\frac{4}{41} + \frac{19}{41}$ **d)** $\frac{7}{25} + \frac{12}{25}$
e) $\frac{9}{20} + \frac{7}{20}$ **f)** $\frac{11}{28} + \frac{13}{28}$

39. a) $\frac{13}{24}+\frac{5}{24}$ b) $\frac{16}{45}+\frac{19}{45}$ c) $\frac{4}{7}+\frac{5}{7}$ d) $\frac{9}{13}+\frac{4}{13}$ e) $\frac{8}{9}+\frac{7}{9}$ f) $\frac{17}{39}+\frac{22}{39}$

40. a) $\frac{5}{32}+\frac{19}{32}$ b) $\frac{17}{36}+\frac{13}{36}$ c) $\frac{8}{15}+\frac{11}{15}$ d) $\frac{11}{14}+\frac{9}{14}$ e) $\frac{29}{49}+\frac{48}{49}$ f) $\frac{46}{55}+\frac{34}{55}$

41. a) $\frac{2}{19}+\frac{5}{19}+\frac{10}{19}$ b) $\frac{4}{25}+\frac{3}{25}+\frac{6}{25}$ c) $\frac{11}{34}+\frac{13}{34}+\frac{10}{34}$

42. a) $\frac{1}{7}+\frac{2}{7}+\frac{3}{7}$ b) $\frac{15}{57}+\frac{23}{57}+\frac{9}{57}$ c) $\frac{19}{76}+\frac{11}{76}+\frac{23}{76}$

43. a) $\frac{3}{9}+\frac{1}{9}+\frac{4}{9}+\frac{7}{9}$ b) $\frac{13}{42}+\frac{25}{42}+\frac{43}{42}+\frac{9}{42}$ c) $\frac{4}{45}+\frac{15}{45}+\frac{28}{45}+\frac{3}{45}+\frac{10}{45}$

44. a) $\frac{6}{8}+\frac{5}{8}+\frac{1}{8}+\frac{10}{8}$ b) $\frac{2}{113}+\frac{11}{113}+\frac{83}{113}+\frac{37}{113}$ c) $\frac{11}{90}+\frac{25}{90}+\frac{9}{90}+\frac{53}{90}+\frac{1}{90}$

45. a) $\frac{11}{42}+\frac{5}{42}+\frac{19}{42}$ b) $\frac{7}{24}+\frac{11}{24}+\frac{13}{24}$ c) $\frac{8}{63}+\frac{25}{63}+\frac{37}{63}$

46. a) $\frac{5}{36}+\frac{29}{36}+\frac{7}{36}$ b) $\frac{27}{50}+\frac{11}{50}+\frac{17}{50}$ c) $\frac{37}{72}+\frac{13}{72}+\frac{25}{72}$

C

47. a) $\frac{7}{10}-\frac{4}{10}$ b) $\frac{11}{25}-\frac{8}{25}$ c) $\frac{23}{25}-\frac{11}{25}$ d) $\frac{27}{31}-\frac{18}{31}$ e) $\frac{84}{99}-\frac{63}{99}$ f) $\frac{18}{100}-\frac{11}{100}$

48. a) $\frac{9}{17}-\frac{8}{17}$ b) $\frac{93}{135}-\frac{81}{135}$ c) $\frac{101}{344}-\frac{99}{344}$ d) $\frac{85}{120}-\frac{67}{120}$ e) $\frac{50}{93}-\frac{46}{93}$ f) $\frac{48}{60}-\frac{39}{60}$

49. a) $\frac{7}{10}-\frac{3}{10}$ b) $\frac{11}{12}-\frac{7}{12}$ c) $\frac{19}{24}-\frac{11}{24}$ d) $\frac{29}{36}-\frac{11}{36}$ e) $\frac{5}{6}-\frac{1}{6}$ f) $\frac{29}{42}-\frac{11}{42}$

50. a) $\frac{7}{8}-\frac{5}{8}$ b) $\frac{17}{20}-\frac{9}{20}$ c) $\frac{39}{50}-\frac{17}{50}$ d) $\frac{41}{60}-\frac{19}{60}$ e) $\frac{8}{9}-\frac{4}{9}$ f) $\frac{40}{72}-\frac{13}{72}$

51. a) $\frac{23}{37}-\frac{11}{37}-\frac{12}{37}$ b) $\frac{99}{61}-\frac{33}{61}-\frac{17}{61}$ c) $\frac{123}{145}-\frac{1}{145}-\frac{54}{145}$

52. a) $\frac{36}{95}-\frac{22}{95}-\frac{14}{95}$ b) $\frac{21}{17}-\frac{16}{17}-\frac{1}{17}$ c) $\frac{23}{56}-\frac{11}{56}-\frac{8}{56}$

53. a) $\frac{56}{65}+\frac{13}{65}-\frac{26}{65}$ b) $\frac{12}{13}+\frac{7}{13}-\frac{9}{13}$ c) $\frac{3}{4}+\frac{5}{4}-\frac{7}{4}$

54. a) $\frac{89}{90}-\frac{39}{90}+\frac{12}{90}$ b) $\frac{33}{40}-\frac{25}{40}+\frac{3}{40}$ c) $\frac{7}{8}-\frac{6}{8}+\frac{5}{8}$

Welche Brüche $\frac{a}{b}$ erfüllen folgende Gleichungen?

55. a) $\frac{5}{9}+\frac{a}{b}=\frac{8}{9}$ b) $\frac{a}{b}+\frac{1}{3}=\frac{2}{3}$ c) $\frac{3}{9}+\frac{5}{9}=\frac{a}{b}$ d) $\frac{a}{b}-\frac{3}{11}=\frac{11}{11}$ e) $\frac{1}{5}+\frac{a}{b}+\frac{3}{5}=\frac{5}{5}$ f) $\frac{4}{9}-\frac{a}{b}=\frac{1}{9}$

56. a) $\frac{1}{4}+\frac{a}{b}=\frac{7}{4}$ b) $\frac{a}{b}+\frac{1}{3}=\frac{3}{3}$ c) $\frac{1}{5}+\frac{a}{b}=\frac{5}{5}$ d) $\frac{13}{9}-\frac{a}{b}=\frac{9}{9}$ e) $\frac{1}{4}+\frac{a}{b}+\frac{3}{4}=\frac{4}{4}$ f) $\frac{9}{11}-\frac{a}{b}=\frac{4}{11}$

57. Peter braucht für seinen Schulweg $\frac{3}{4}$ Stunde. Klaus benötigt dazu eine Viertelstunde weniger. Wieviel Minuten läuft Klaus bis zur Schule?

58. Sylvia schneidet von einem 1 m langen Samtband $\frac{3}{4}$ m ab. Wieviel Zentimeter bleiben übrig?

Verwandle die nachfolgenden unechten Brüche in Summen (vgl. Beispiel 8)!

59. a) $\frac{7}{5}$ kg b) $\frac{13}{6}$ h c) $\frac{25}{12}$ min d) $\frac{72}{8}$ m e) $\frac{106}{20}$ km f) $\frac{75}{10}$ l

60. a) $\frac{21}{10}$ kg b) $\frac{3}{2}$ h c) $\frac{14}{6}$ min d) $\frac{64}{8}$ m e) $\frac{304}{50}$ km f) $\frac{27}{25}$ g

Verwandle in unechte Brüche (vgl. Beispiel 9)!

61. a) $1\frac{1}{3}$ m b) $1\frac{5}{11}$ kg c) $1\frac{3}{5}$ km d) $11\frac{7}{10}$ l e) $4\frac{5}{12}$ h f) $8\frac{2}{9}$ cm

62. a) $2\frac{1}{4}$ dm b) $3\frac{3}{10}$ l c) $3\frac{1}{4}$ h d) $5\frac{1}{2}$ min e) $6\frac{3}{4}$ m f) $11\frac{2}{5}$ kg

63. a) $7\frac{2}{5}\text{ m} + \frac{1}{5}\text{ m}$ b) $6\frac{1}{4}\text{ m} + \frac{1}{4}\text{ m}$ c) $5\frac{2}{3}\text{ m} + \frac{2}{3}\text{ m}$ d) $6\frac{2}{5}\text{ m} + \frac{4}{5}\text{ m}$

64. a) $24\frac{2}{9}\text{ km} + \frac{5}{9}\text{ km}$ b) $8\frac{3}{11}\text{ km} + \frac{5}{11}\text{ km}$ c) $7\frac{4}{9}\text{ km} + \frac{8}{9}\text{ km}$ d) $9\frac{6}{11}\text{ km} + \frac{9}{11}\text{ km}$

65. Auf einen 3-t-LKW können noch $1\frac{3}{4}$ t Kohlen zugeladen werden. Wieviel Kilogramm Kohlen befinden sich bereits auf dem LKW?

66. Von den 20 a der Schulgartenfläche sind bereits $15\frac{1}{4}$ a umgegraben. Wieviel Quadratmeter müssen noch umgegraben werden?

67. Eine Klasse sammelte an vier aufeinanderfolgenden Tagen $23\frac{1}{2}$ kg, $32\frac{3}{4}$ kg, $31\frac{3}{4}$ kg und $26\frac{1}{4}$ kg Kastanien. Wieviel Kilogramm Kastanien sammelte sie im ganzen?

68. Eine LPG lieferte nacheinander $1\frac{3}{4}$ dt, $1\frac{1}{4}$ dt und $2\frac{1}{4}$ dt Geflügel ab. Berechne, wieviel Dezitonnen Geflügel insgesamt abgeliefert wurden!

69. a) $\frac{2}{9} + \frac{2}{9} + \frac{2}{9} + \frac{2}{9}$
b) $\frac{3}{n} + \frac{3}{n} + \frac{3}{n}$ $(n \neq 0)$
c) $\frac{x}{y} + \frac{x}{y} + \frac{x}{y} + \frac{x}{y} + \frac{x}{y}$ $(x, y \neq 0)$

70. a) $\frac{11}{60} + \frac{11}{60} + \frac{11}{60}$
b) $\frac{2a}{13} + \frac{2a}{13} + \frac{2a}{13} + \frac{2a}{13}$ $(a \neq 0)$
c) $\frac{1}{10} + \frac{1}{10} + \frac{1}{10}$

71. a) $8 \cdot \frac{2}{17}$ b) $12 \cdot \frac{1}{40}$ c) $105 \cdot \frac{11}{330}$ d) $7 \cdot \frac{3}{8}$

72. a) $21 \cdot \frac{3}{70}$ b) $85 \cdot \frac{21}{455}$ c) $211 \cdot \frac{3}{91}$ d) $8 \cdot \frac{1}{9}$

73. a) $13 \cdot \frac{6}{51}$ b) $19 \cdot \frac{17}{18}$ c) $12 \cdot \frac{3}{17}$ d) $23 \cdot \frac{5}{20}$

74. a) $12 \cdot \frac{17}{20}$ b) $8 \cdot \frac{23}{30}$ c) $7 \cdot \frac{19}{65}$ d) $21 \cdot \frac{9}{60}$

75. a) $x \cdot \frac{13}{44} = \frac{39}{44}$ b) $7 \cdot \frac{x}{23} = \frac{14}{23}$ c) $8 \cdot \frac{91}{93} = \frac{x}{93}$ d) $x \cdot \frac{17}{35} = \frac{34}{35}$

76. a) $x \cdot \frac{14}{87} = \frac{70}{87}$ b) $13 \cdot \frac{x}{95} = \frac{78}{95}$ c) $x \cdot \frac{2}{16} = 1$ d) $x \cdot \frac{6}{45} = \frac{36}{45}$

77. Ein Traktorist bearbeitet in einer Stunde durchschnittlich $\frac{2}{3}$ ha. Wieviel Hektar schafft er in 6 Stunden?

78. Von einem 2 m langen Rundstahl werden nacheinander sieben Stücke von je $\frac{4}{5}$ dm Länge abgeschnitten. Bei jedem Schnitt entstehen 2 mm Abfall. Wieviel Millimeter bleiben vom gesamten Rundstahl am Schluß übrig?

79. Bei einem Eimerkettenbagger faßt ein Eimer im Durchschnitt $\frac{4}{5}$ m³ Kohle. In der Kette befinden sich 45 Eimer. Wieviel Kubikmeter werden bei einer Umdrehung abgebaggert?

80. Der Greifer eines Verladekranes faßt im Durchschnitt $\frac{3}{4}$ dt Kohle. Er wird 24mal eingesetzt. Wieviel Tonnen können verladen werden?

81. Im Keller stehen 12 Flaschen Stachelbeersaft, 3 Flaschen Kirschsaft und 15 Flaschen Johannisbeersaft. Jede Flasche enthält $\frac{7}{10}$ l Saft. Wieviel Liter Saft sind das insgesamt?

82. Im Keller stehen 14 Flaschen Apfelsaft, 5 Flaschen Himbeersaft und 21 Flaschen Johannisbeersaft. Jede Flasche enthält $\frac{7}{10}$ l Saft. Wieviel Liter Saft sind das insgesamt?

Schreibe folgende Zehnerbrüche als Dezimalbrüche! Trage sie dann in eine Stellentafel ein!

83. **a)** $\frac{46}{10}$ **b)** $\frac{347}{100}$ **c)** $\frac{345}{1000}$
d) $\frac{9}{10}$ **e)** $\frac{9}{1000}$ **f)** $\frac{456}{10}$

84. **a)** $\frac{3}{10}$ **b)** $\frac{3}{100}$ **c)** $\frac{3}{1000}$
d) $\frac{13}{100}$ **e)** $\frac{123}{10000}$ **f)** $\frac{4843}{10}$

Schreibe folgende Dezimalbrüche als Zehnerbrüche!

85. **a)** 0,234 **b)** 2,07 **c)** 34,6
d) 0,0005 **e)** 12,004 **f)** 456,7

86. **a)** 0,04 **b)** 3,007 **c)** 4,083
d) 1,34 **e)** 7,013 **f)** 1,010

87. **a)** 1,1 **b)** 2,22 **c)** 33,33
d) 40,04 **e)** 500,06 **f)** 15,150

88. **a)** 1,01 **b)** 20,2 **c)** 200,22
d) 0,00007 **e)** 31,105 **f)** 14,41

89. Bilde aus dem Dezimalbruch 0,436 durch Vertauschen der Ziffern hinter dem Komma den größten möglichen und den kleinsten möglichen gleichnamigen Dezimalbruch!

90. Bilde aus dem Dezimalbruch 0,197 durch Vertauschen der Ziffern hinter dem Komma den größten möglichen und den kleinsten möglichen gleichnamigen Dezimalbruch!

91. Welcher gleichnamige Dezimalbruch liegt

a) zwischen 0,998 und 1,000

b) zwischen 9,9 und 10,1?

92. Welcher gleichnamige Dezimalbruch liegt

a) zwischen 3,10 und 3,12

b) zwischen 20,9 und 21,1?

93. Welche gleichnamigen Dezimalbrüche liegen

a) zwischen 10,6 und 11,3

b) zwischen 3,997 und 4,001?

94. Welche gleichnamigen Dezimalbrüche liegen

a) zwischen 20,4 und 21,1

b) zwischen 7,998 und 8,003?

95. **a)** $0{,}7 + 0{,}2$ **b)** $0{,}38 + 0{,}27$
c) $2{,}4 + 1{,}6$ **d)** $0{,}48 + 0{,}34$
e) $1{,}3 + 0{,}9$ **f)** $0{,}83 + 0{,}26$

96. **a)** $1{,}36 + 0{,}58$ **b)** $0{,}7 + 0{,}03$
c) $2{,}37 + 0{,}48$ **d)** $0{,}65 + 0{,}5$
e) $3{,}66 + 2{,}89$ **f)** $1{,}8 + 0{,}78$

97. **a)**
$$\begin{array}{r} 0{,}657 \\ 1{,}342 \\ 0{,}006 \\ 13{,}870 \\ +\ 1{,}050 \\ \hline \end{array}$$
b)
$$\begin{array}{r} 3{,}8769 \\ 0{,}0004 \\ 24{,}0970 \\ 1{,}0303 \\ +\ 0{,}4031 \\ \hline \end{array}$$

98. **a)**
$$\begin{array}{r} 12{,}71 \\ 560{,}76 \\ 0{,}09 \\ 306{,}08 \\ +\ 1{,}23 \\ \hline \end{array}$$
b)
$$\begin{array}{r} 98{,}6 \\ 670{,}7 \\ 33{,}0 \\ 0{,}5 \\ +\ 1\,040{,}7 \\ \hline \end{array}$$

99. 51,45 dm + 4,65 dm + 3,03 dm + 0,47 dm + 1,88 dm

a) Gib die Summe in Dezimetern an!

b) Verwandle das Ergebnis in Millimeter!

c) Runde das Ergebnis von **a)** auf volle Dezimeter!

100. 3,33 m + 7,05 m + 0,80 m + 1,75 m + 0,52 m

a) Gib die Summe in Metern an!

b) Verwandle das Ergebnis in Zentimeter!

c) Runde das Ergebnis von **a)** auf volle Meter!

101. 4,56 M + 18,75 M + 0,91 M + 133,50 M

a) Gib die Summe in Mark an!

b) Runde das Ergebnis auf volle Mark!

102. 122,67 M + 1,24 M + 0,06 M + 22,34 M + 0,92 M

a) Gib die Summe in Mark an!

b) Runde das Ergebnis auf volle Mark!

103. Die landwirtschaftliche Nutzfläche einer Produktionsgenossenschaft setzt sich zusammen aus 182,15 ha Ackerland, 73,8 ha Wiese, 50,63 ha Weide und 0,17 ha Gartenland. Dazu kommen noch 70,8 ha Wald, 3,62 ha Ödland und 3,82 ha Hoffläche. Wie groß ist

a) die landwirtschaftliche Nutzfläche,

b) die Gesamtfläche der LPG?

104. Welche Dezimalbrüche mit einer Dezimalstelle liegen zwischen folgenden Dezimalbrüchen?

a) 0,0 und 1,0
b) 1,0 und 1,5
c) 1,5 und 2,0

105. Welche Dezimalbrüche mit zwei Dezimalstellen liegen zwischen folgenden Dezimalbrüchen?

a) 2,20 und 2,25
b) 4,40 und 4,42
c) 0,99 und 1,01

106. **a)** 3,01 — 0,54 **b)** 2,9 — 0,6
c) 7,08 — 0,21 **d)** 4,7 — 0,7
e) 6,55 — 3,80 **f)** 5,5 — 2,8

107. **a)** 0,34 — 0,19 **b)** 0,70 — 0,38
c) 6,46 — 3,21 **d)** 7,04 — 4,56
e) 8,72 — 5,69 **f)** 9,26 — 6,19

108. **a)**
$$\begin{array}{rr} & 23{,}07 \\ - & 2{,}90 \\ - & 0{,}03 \\ - & 12{,}09 \\ - & 3{,}67 \\ \hline \end{array}$$
b)
$$\begin{array}{rr} & 900{,}000 \\ - & 256{,}400 \\ - & 314{,}870 \\ - & 129{,}375 \\ - & 34{,}888 \\ \hline \end{array}$$

109. **a)**
$$\begin{array}{rr} & 340{,}895 \\ - & 0{,}555 \\ - & 89{,}132 \\ - & 0{,}307 \\ - & 100{,}840 \\ \hline \end{array}$$
b)
$$\begin{array}{rr} & 146{,}400 \\ - & 0{,}780 \\ - & 23{,}650 \\ - & 6{,}534 \\ - & 18{,}775 \\ \hline \end{array}$$

110. Wandle vor dem Rechnen alle Angaben in Kilometer um!
a) 45 km 345 m — 1,568 km — 745 m — 55 m — 35 km
b) 56 km 450 m — 3,560 km — 5 600 m — 34 m — 1 km 350 m

C

111. Wandle vor dem Rechnen alle Angaben in Hektar um!
a) 345,52 ha — 560 a — 3 ha 20 a — 670 m² — 70 a
b) 11,65 ha — 12 a — 2 ha 13 a — 5 m² — 0,5 ha

Bilde die Summen (Differenzen) aus folgenden Zahlen!

112. **a)** 2,15 und 1,05
b) 3,00 und 1,05
c) 3,00 und 2,15

113. **a)** 7,43 und 6,72
b) 5,04 und 0,40
c) 6,72 und 0,01

114. **a)** 8,07 und 0,11
b) 0,20 und 0,11
c) 6,50 und 1,75

115. **a)** 0,09 und 0,07
b) 0,20 und 0,11
c) 1,08 und 0,09

116. **a)** 0,2 + 0,9
b) 1,790 — 0,457
c) 1,2 + 1,3
d) 1,46 — 1,45
e) 2,40 + 0,38
f) 5,02 — 3,57

117. **a)** 0,48 + 1,45
b) 0,645 — 0,342
c) 0,544 + 3,456
d) 4,235 — 3,000
e) 0,01 + 0,09
f) 4,0 — 3,9

118. Subtrahiere von jeder der folgenden Zahlen die Zahl 1,00!

a) 1,00; 2,43; 9,09; 1,02; 3,15
b) 5,01; 3,75; 4,00; 1,01; 8,88
c) 8,00; 4,03; 5,25; 9,10; 1,10

119. Addiere zu jeder der folgenden Zahlen die Zahl 0,75!

a) 0,25; 1,67; 9,75; 1,00; 1,59
b) 0,01; 2,50; 8,25; 0,75; 3,38
c) 1,26; 3,08; 0,50; 9,75; 8,00

120. Wie groß ist die Differenz zwischen der Summe der drei Zahlen 31,56; 3,19; 0,55 und der Zahl 45,65?

121. Wie groß ist die Differenz zwischen der Differenz der beiden Zahlen 0,876 und 0,123 und der Differenz der beiden Zahlen 56,785 und 56,693?

122. Der Umfang eines Dreiecks beträgt 26,5 cm. Die Seite a ist 8,4 cm lang. Die Seite b ist 2 mm kürzer als die Seite a. Wie lang ist die Seite c? Rechne in Zentimetern!

123. Der Umfang einer dreieckigen Wiesenfläche beträgt 1,065 km. Die eine Seite ist 455 m lang. Die andere Seite ist 50 m länger. Wie lang ist die dritte Seite? Rechne in Kilometern!

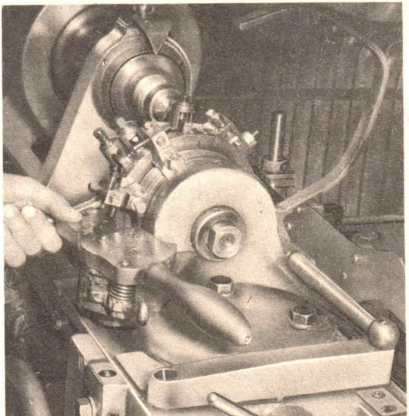
124. Erhard, Siegfried, Fred, Martina und Marion sammelten zusammen 34,750 kg Altpapier. Erhard sammelte 10,500 kg. Siegfried hatte genau 4 kg weniger als Erhard, aber ebensoviel wie Marion. Martina sammelte nur 4,250 kg. Wieviel Kilogramm brachte Fred zur Sammelstelle?

125. Michael half bei einer Sammlung der Nationalen Front. Von fünf Familien erhielt er insgesamt 22,50 M. Die erste Familie gab 3,50 M. Von der zweiten erhielt er 1 M weniger. Von der dritten und fünften Familie bekam er jeweils 25 Pf mehr als von der ersten Familie. Wieviel spendete die vierte Familie?

126. Die Bearbeitung einer Welle dauerte bisher 3,6 Stunden. Durch Verwendung besserer Stähle können nun 12 Minuten eingespart werden. Wie lange dauert nun die Bearbeitung der Welle?

127. Die Bearbeitung eines Werkstückes dauerte bisher 5,5 Minuten. Durch Verbesserungen an der Maschine werden 24 Sekunden eingespart. Wie lange dauert jetzt die Bearbeitung eines solchen Werkstückes?

C



128. Bei der Schulspartakiade sprang Volker 3,50 m weit. Das war $\frac{1}{4}$ m mehr als im Vorjahr. Wie weit sprang Volker im Vorjahr?

129. Im Vorjahr hatte eine LPG einen Hektarertrag von 31,6 dt bei Wintergerste. In diesem Jahr konnte der Hektarertrag dieser Getreideart um $\frac{1}{2}$ dt gesteigert werden. Wie hoch ist der Hektarertrag in diesem Jahr?

130. Peter läuft im Wettkampf 75 m in 12,5 s. Klaus ist um $\frac{7}{10}$ s schneller. Martin braucht für diese Strecke 11,9 s.

a) Wer belegt den ersten, den zweiten bzw. den dritten Platz?

b) Stelle die Differenzen zwischen den Zeiten fest!

131. Christiane warf beim Schlagballweitwurf 37,50 m weit. Sie erreichte 250 cm mehr als Angela. Wie weit warf Angela den Ball?

132. Durch Trockenlegung einer sumpfigen Wiese vergrößerte eine LPG ihre landwirtschaftliche Nutzfläche (LNF) um 180 a auf 225,40 ha. Wie groß war die LNF vorher? Rechne in Hektar!

133. Von den 560,20 ha Gesamtfläche eines VEG entfallen auf Wege, Hofflächen und Ödland 260 a. Wie groß ist die landwirtschaftliche Nutzfläche dieses VEG? Rechne in Hektar!

C

134. **a)** $0,4 + 0,4 + 0,4 + 0,4 + 0,4 + 0,4$
b) $1,45 + 1,45 + 1,45 + 1,45 + 1,45 + 1,45 + 1,45 + 1,45$
c) $0,071 + 0,071 + 0,071$

135. **a)** $0,08 + 0,08 + 0,08 + 0,08$
b) $3,456 + 3,456 + 3,456 + 3,456 + 3,456 + 3,456 + 3,456$
c) $1,4 + 1,4$

136. **a)** $7 \cdot 0,6$ **b)** $6 \cdot 1,7$
c) $13 \cdot 0,4$ **d)** $34 \cdot 1,12$
e) $387 \cdot 0,1$ **f)** $224 \cdot 0,2$

137. **a)** $9 \cdot 2,45$ **b)** $8 \cdot 34,55$
c) $26 \cdot 0,245$ **d)** $54 \cdot 2,3$
e) $356 \cdot 0,007$ **f)** $115 \cdot 0,06$

138. **a)** $3 \cdot 0,12$ **b)** $115 \cdot 0,5$
c) $4 \cdot 0,111$ **d)** $2 \cdot 1,75$
e) $10 \cdot 0,25$ **f)** $10 \cdot 0,01$

139. **a)** $15 \cdot 0,03$ **b)** $200 \cdot 1,8$
c) $3 \cdot 0,234$ **d)** $3 \cdot 0,75$
e) $34 \cdot 0,1$ **f)** $10 \cdot 0,1$

Multipliziere jede der folgenden Zahlen mit der Zahl 0,36 bzw. 0,4!

140. **a)** 2; 4; 5
b) 10; 20; 8

141. **a)** 1; 3; 7
b) 15; 12; 6

142. Ich denke mir einen Dezimalbruch, vervierfache ihn und erhalte 6,4. Wie hieß der Dezimalbruch?

143. Ich denke mir einen Dezimalbruch, verdoppele ihn und erhalte 0,46. Wie hieß der Dezimalbruch?

144. In einem Rechteck ist eine Seite 4,3 cm lang. Die andere Seite ist um 4 mm kürzer. Berechne den Umfang des Rechtecks! Rechne in Zentimetern!

145. Eine Seite eines Rechtecks ist 3,56 m lang. Die andere Seite ist um 44 cm länger. Berechne den Umfang des Rechtecks! Rechne in Metern!

146. Die Seite eines Quadrates hat eine Länge von 2,4 dm. Wie groß ist der Umfang des Quadrates?

147. Die Seite eines Quadrates hat eine Länge von 1,7 m. Wie groß ist der Umfang des Quadrates?

148. In einer Halle lagern 20 t Zement in Säcken. Ein kleiner LKW mit einer Ladefähigkeit von 1,2 t wird an einem Tag fünfmal mit Zementsäcken beladen. Ein anderer LKW mit einer Ladefähigkeit von 2,5 t wird dreimal mit Zementsäcken beladen. Wieviel Tonnen Zement bleiben am Lager?

149. Eine LPG hatte in einer Kartoffelmiete 25,0 dt Saatkartoffeln eingelagert. Durch die Lagerung trat ein Gewichtsverlust von 3,2 dt ein. In einer anderen Miete waren 75,0 dt eingelagert. Dort war der Gewichtsverlust entsprechend. Wieviel Dezitonnen Saatkartoffeln konnte die LPG im Frühjahr beiden Mieten entnehmen?

150. In ein leeres Becken fließen durch ein Rohr je Sekunde 2,1 l Wasser zu und durch ein anderes Rohr in der gleichen Zeit wieder 1,6 l Wasser ab. Wieviel Liter Wasser sind nach $\frac{1}{2}$ Minute im Becken?

151. In ein leeres Becken fließen durch ein Rohr je Sekunde 1,25 l Wasser zu und durch ein anderes Rohr in der gleichen Zeit wieder 0,95 l Wasser ab. Wieviel Liter Wasser sind nach $\frac{1}{4}$ Minute im Becken?

C

152. Erweitere den Bruch $\frac{7}{9}$ nacheinander mit folgenden Zahlen!

a) 4 **b)** 9 **c)** 11
d) 15 **e)** 24 **f)** 35

153. Erweitere den Bruch $\frac{13}{15}$ nacheinander mit folgenden Zahlen!

a) 5 $\frac{65}{75}$ **b)** 8 $\frac{104}{120}$ **c)** 12 $\frac{156}{180}$
d) 15 $\frac{195}{225}$ **e)** 25 $\frac{325}{375}$ **f)** 44 $\frac{572}{660}$

Übertrage folgende Tabellen in dein Heft und vervollständige sie!

154.

Bruch $\frac{7}{10}$	Erweiterungszahl
	5
	8
$\frac{63}{90}$	
$\frac{140}{200}$	

155.

Bruch $\frac{4}{5}$	Erweiterungszahl
	3
	7
$\frac{48}{60}$	
$\frac{80}{100}$	

156. Der Bruch $\frac{3}{4}$ wurde mit verschiedenen Zahlen erweitert. Dabei entstanden folgende Brüche:

$\frac{9}{12}$, $\frac{12}{18}$, $\frac{15}{20}$, $\frac{21}{28}$, $\frac{39}{50}$, $\frac{80}{100}$, $\frac{135}{180}$, $\frac{152}{204}$ und $\frac{300}{400}$.

Kennzeichne die Brüche, bei denen beim Erweitern Fehler gemacht wurden!

157. Der Bruch $\frac{7}{12}$ wurde mit verschiedenen Zahlen erweitert. Dabei entstanden folgende Brüche:

$\frac{14}{36}$, $\frac{21}{36}$, $\frac{35}{60}$, $\frac{49}{84}$, $\frac{70}{120}$, $\frac{86}{144}$, $\frac{140}{240}$ und $\frac{147}{247}$.

Kennzeichne die Brüche, bei denen beim Erweitern Fehler gemacht wurden!

Kürze die folgenden Brüche soweit wie möglich!

158. a) $\frac{4}{8}$ b) $\frac{6}{9}$ c) $\frac{12}{36}$ d) $\frac{30}{75}$ e) $\frac{48}{72}$ f) $\frac{125}{375}$

159. a) $\frac{9}{6}$ b) $\frac{8}{6}$ c) $\frac{33}{39}$ d) $\frac{45}{80}$ e) $\frac{72}{66}$ f) $\frac{135}{180}$

160. a) $\frac{39}{65}$ b) $\frac{102}{187}$ c) $\frac{63}{84}$ d) $\frac{138}{253}$ e) $\frac{144}{180}$ f) $\frac{355}{142}$

161. a) $\frac{154}{49}$ b) $\frac{165}{180}$ c) $\frac{333}{783}$ d) $\frac{175}{525}$ e) $\frac{245}{210}$ f) $\frac{38}{57}$

Kürze das Ergebnis, wenn es möglich ist!

162. a) $\frac{3}{25}+\frac{7}{25}+\frac{8}{25}+\frac{2}{25}$ b) $\frac{5}{12}+\frac{7}{12}+\frac{1}{12}+\frac{11}{12}$ c) $\frac{1}{16}+\frac{5}{16}+\frac{4}{16}+\frac{6}{16}$

163. a) $\frac{7}{36}+\frac{11}{36}+\frac{2}{36}+\frac{4}{36}+\frac{3}{36}$ b) $\frac{9}{40}+\frac{5}{40}+\frac{1}{40}+\frac{10}{40}+\frac{5}{40}$ c) $\frac{1}{15}+\frac{4}{15}+\frac{5}{15}+\frac{2}{15}$

164. a) $\frac{137}{30}-\frac{1}{30}-\frac{6}{30}-\frac{10}{30}$ b) $\frac{119}{120}-\frac{7}{120}-\frac{13}{120}-\frac{1}{120}$ c) $\frac{213}{18}-\frac{115}{18}-\frac{5}{18}-\frac{3}{18}$

165. a) $\frac{175}{42}-\frac{11}{42}-\frac{24}{42}-\frac{14}{42}$ b) $\frac{32}{25}-\frac{7}{25}-\frac{8}{25}-\frac{2}{25}$ c) $\frac{103}{99}-\frac{2}{99}-\frac{8}{99}$

Vervielfache die folgenden Brüche mit den angegebenen Zahlen und kürze das Ergebnis!

166. a) $9\cdot\frac{13}{15}$ b) $5\cdot\frac{7}{10}$ c) $11\cdot\frac{2}{12}$ d) $123\cdot\frac{8}{9}$ e) $6\cdot\frac{5}{33}$ f) $125\cdot\frac{1}{175}$

167. a) $35\cdot\frac{13}{14}$ b) $72\cdot\frac{3}{32}$ c) $5\cdot\frac{3}{15}$ d) $63\cdot\frac{2}{18}$ e) $2\cdot\frac{17}{72}$ f) $19\cdot\frac{3}{95}$

Kürze die Brüche in den Aufgaben **168** und **169**, wenn es möglich ist! Vergleiche sie dann miteinander!

168. a) $\frac{3}{7}$ und $\frac{9}{21}$ b) $\frac{4}{9}$ und $\frac{14}{18}$ c) $\frac{11}{10}$ und $\frac{26}{20}$ d) $\frac{4}{8}$ und $\frac{9}{18}$

169. a) $\frac{13}{65}$ und $\frac{2}{5}$ b) $\frac{121}{220}$ und $\frac{11}{20}$ c) $\frac{45}{40}$ und $\frac{55}{44}$ d) $\frac{3}{9}$ und $\frac{6}{48}$

Zeichne einen Strahl (Einheit 6 cm)! Trage folgende Brüche ein!

170. $\frac{3}{6}, \frac{2}{3}, \frac{12}{18}, \frac{24}{48}, \frac{10}{12}, \frac{30}{36}, \frac{1}{4}, \frac{14}{8}, \frac{21}{12}, \frac{3}{12}, \frac{2}{8}$

171. $\frac{14}{12}, \frac{12}{16}, \frac{6}{8}, \frac{15}{9}, \frac{21}{18}, \frac{20}{12}, \frac{6}{4}, \frac{11}{11}, \frac{18}{12}, \frac{35}{35}, \frac{28}{24}, \frac{15}{10}$

Vergleiche folgende Brüche miteinander!
Zeichne hierfür einen Strahl, wähle als Einheit 12 cm und trage die Brüche ein!
Von zwei Brüchen ist derjenige der größere, der auf dem Zahlenstrahl weiter rechts liegt.

172. a) $\frac{1}{2}$ mit $\frac{2}{3}$ b) $\frac{3}{4}$ mit $\frac{5}{6}$ c) $\frac{4}{12}$ mit $\frac{1}{3}$ d) $\frac{7}{6}$ mit $\frac{13}{12}$

173. a) $\frac{7}{12}$ mit $\frac{3}{4}$ b) $\frac{1}{2}$ mit $\frac{3}{8}$ c) $\frac{4}{6}$ mit $\frac{7}{12}$ d) $\frac{4}{6}$ mit $\frac{2}{3}$

174. a) $\frac{1}{2}$ mit 0,6 b) $\frac{2}{6}$ mit 0,4 c) 0,8 mit $\frac{3}{4}$ d) 1,2 mit $\frac{13}{12}$

175. a) $\frac{1}{4}$ mit 0,2 b) 0,7 mit $\frac{3}{6}$ c) $\frac{4}{6}$ mit 0,8 d) 1,5 mit $\frac{7}{4}$

Untersuche, ob die beiden Brüche jeweils derselben Klasse angehören!

176. a) $\frac{3}{7}$ und $\frac{21}{49}$ b) $\frac{3}{7}$ und $\frac{5}{8}$ c) $\frac{13}{2}$ und $\frac{52}{8}$ d) $\frac{11}{12}$ und $\frac{23}{24}$

177. a) $\frac{14}{22}$ und $\frac{16}{24}$ b) $\frac{14}{22}$ und $\frac{35}{55}$ c) $\frac{8}{15}$ und $\frac{12}{22}$ d) $\frac{8}{15}$ und $\frac{32}{60}$

178. a) $\frac{24}{25}$ und $\frac{5}{6}$ b) $\frac{9}{15}$ und $\frac{12}{20}$ c) $\frac{14}{24}$ und $\frac{21}{36}$ d) $\frac{14}{24}$ und $\frac{14}{22}$

179. a) $\frac{13}{14}$ und $\frac{6}{7}$ b) $\frac{18}{21}$ und $\frac{12}{14}$ c) $\frac{48}{56}$ und $\frac{36}{42}$ d) $\frac{14}{41}$ und $\frac{15}{42}$

Aufgaben zur Übung und Wiederholung

1. a) $\frac{3}{4}$ von 36 kg
b) $\frac{2}{3}$ von 27 m
c) $\frac{4}{5}$ von 25 M
d) $\frac{11}{12}$ von 72 t

2. a) $\frac{3}{4}$ von 28 kg
b) $\frac{2}{3}$ von 36 m
c) $\frac{4}{5}$ von 35 M
d) $\frac{11}{12}$ von 84 t

3. Gib in Gramm an!
a) $\frac{1}{4}$ kg b) $\frac{1}{10}$ kg c) $\frac{1}{50}$ kg
d) $\frac{3}{5}$ kg e) $\frac{37}{500}$ kg f) $\frac{9}{1000}$ kg

4. Gib in Kilogramm an!
a) $\frac{1}{2}$ t b) $\frac{1}{5}$ t c) $\frac{1}{20}$ t
d) $\frac{3}{4}$ t e) $\frac{2}{5}$ t f) $\frac{16}{250}$ t

5. Eine Uhr geht in einer Stunde durchschnittlich $\frac{1}{4}$ Minute vor. Welche Zeit zeigt diese Uhr um 20 Uhr an, wenn sie um 8 Uhr richtig eingestellt wurde?

6. Eine Uhr bleibt in einer Stunde durchschnittlich $\frac{1}{6}$ Minute zurück. Welche Zeit zeigt diese Uhr um 18 Uhr an, wenn sie um 6 Uhr richtig eingestellt wurde?

7. a) $\frac{4}{5}+\frac{2}{5}+\frac{1}{5}$
b) $\frac{5}{9}+\frac{7}{9}+\frac{2}{9}$
c) $\frac{113}{30}+\frac{53}{30}+\frac{69}{30}$

8. a) $\frac{7}{10}+\frac{9}{10}+\frac{9}{10}$
b) $\frac{11}{12}+\frac{7}{12}+\frac{5}{12}$
c) $\frac{87}{48}+\frac{65}{48}+\frac{57}{48}$

9. a) $\frac{5}{13}-\frac{2}{13}$
b) $\frac{7}{12}-\frac{5}{12}$
c) $\frac{51}{22}-\frac{35}{22}$

10. a) $\frac{15}{16}-\frac{7}{16}$
b) $\frac{17}{18}-\frac{5}{18}$
c) $\frac{25}{28}-\frac{17}{28}$

11. a) $\frac{17}{4}-\frac{3}{4}-\frac{3}{4}$
b) $\frac{78}{12}-\frac{25}{12}-\frac{11}{12}$
c) $\frac{23}{10}-\frac{7}{10}-\frac{16}{10}$

12. a) $\frac{16}{6}-\frac{5}{6}-\frac{1}{6}$
b) $\frac{7}{12}-\frac{1}{12}-\frac{5}{12}$
c) $\frac{18}{15}-\frac{11}{15}-\frac{7}{15}$

13. a) $\frac{7}{12}+\frac{11}{12}-\frac{5}{12}$
b) $\frac{6}{7}-\frac{2}{7}+\frac{5}{7}$
c) $\frac{6}{5}-\frac{4}{5}+\frac{4}{5}$

14. a) $\frac{4}{9}+\frac{7}{9}-\frac{5}{9}$
b) $\frac{17}{12}-\frac{11}{12}+\frac{5}{12}$
c) $\frac{13}{10}+\frac{9}{10}-\frac{7}{10}$

15. Dieter ist $11\frac{1}{4}$ Jahre alt, seine Schwester ist $2\frac{3}{4}$ Jahre jünger. Wie alt ist die Schwester?

16. Ralf läuft 75 m in $12\frac{9}{10}$ s, Knut braucht $\frac{7}{10}$ s mehr als Ralf.
Wieviel Sekunden braucht Knut für 75 m?

17. Futterkartoffeln verlieren beim Lagern durch Schwund und Fäulnis etwa $\frac{1}{5}$ ihrer Masse. Eine LPG hat 220 dt Kartoffeln eingemietet. Mit wieviel Dezitonnen Verlust muß gerechnet werden?

18. Der Grasertrag einer Wiese beträgt 3 200 kg. Die Masse des Heus macht $\frac{1}{5}$ der Grasmasse aus. Wieviel Kilogramm Heu ergibt das?

19. 93,52 M — 87,47 M
46,39 M — 39,72 M
216,77 ha — 0,99 ha
102,152 kg — 98,067 kg

20. 319,35 M + 297,98 M
14,21 hl + 11,02 hl
1 891,375 km + 92,842 km
425,183 m^3 + 36,298 m^3

21. Wenn man einen Dezimalbruch verdreifacht und dann noch 0,1 addiert, so erhält man 4,0. Wie heißt der Dezimalbruch?

22. Wenn man einen Dezimalbruch verfünffacht und davon 0,5 subtrahiert, so erhält man 8,0. Wie heißt der Dezimalbruch?

23. Von 12 m Stoff werden dreimal 1,50 m und zweimal 2,40 m verkauft. Wieviel Meter Stoff bleiben übrig?

24. Renate brachte 3,5 kg Altpapier zur Erfassungsstelle und erhielt dafür 0,42 M. Ihr Bruder Hans hatte 14,0 kg gesammelt. Wieviel Mark erhielten beide Geschwister zusammen für ihr Altpapier?

25. Zum Kugelstoßen verwendet man Kugeln mit einer Masse von 5,000 kg und 6,250 kg. Zur Übung auf dem Sportplatz sollen 6 Kugeln zu je 5,000 kg und 6 Kugeln zu je 6,250 kg mitgenommen werden.
Wieviel Kilogramm wiegen alle Kugeln, die mitgenommen werden sollen, zusammen?

C

Erweitere folgende Brüche mit 4!

26. a) $\frac{2}{3}$ b) $\frac{3}{8}$ c) $\frac{7}{12}$ d) $\frac{19}{30}$ e) $\frac{11}{20}$ f) $\frac{17}{21}$

27. a) $\frac{5}{6}$ b) $\frac{3}{4}$ c) $\frac{7}{8}$ d) $\frac{5}{12}$ e) $\frac{13}{15}$ f) $\frac{17}{18}$

Kürze folgende Brüche!

28. a) $\frac{14}{24}$ b) $\frac{15}{18}$ c) $\frac{21}{28}$ d) $\frac{36}{63}$ e) $\frac{36}{45}$ f) $\frac{35}{56}$

29. a) $\frac{15}{35}$ b) $\frac{18}{24}$ c) $\frac{16}{28}$ d) $\frac{35}{77}$ e) $\frac{66}{84}$ f) $\frac{84}{96}$

Übertrage folgende Tabellen in dein Heft und ergänze sie!

30.

Bruch $\frac{18}{25}$	Erweiterungszahl
	2
	5
$\frac{108}{150}$	
$\frac{180}{250}$	

31.

Bruch $\frac{11}{24}$	Erweiterungszahl
	4
	6
$\frac{88}{192}$	
$\frac{121}{264}$	

d) Geometrische Grundbegriffe und Konstruktionen

Zeichne folgende Kreise!
Zeichne immer zuerst den Kreismittelpunkt!

1. **a)** Radius $r = 3{,}2$ cm
b) Radius $r = 2{,}4$ cm
c) Durchmesser $d = 5{,}8$ cm
d) Durchmesser $d = 8{,}0$ cm

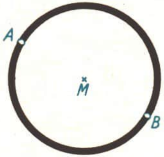
2. **a)** Radius $r = 2{,}7$ cm
b) Radius $r = 3{,}3$ cm
c) Durchmesser $d = 4{,}8$ cm
d) Durchmesser $d = 9{,}0$ cm

3. Zeichne zwei Kreise mit dem gleichen Mittelpunkt und den Radien $r_1 = 2{,}0$ cm und $r_2 = 2{,}7$ cm!

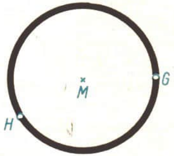
4. Zeichne zwei Kreise mit dem gleichen Mittelpunkt und den Radien $r_1 = 2{,}4$ cm und $r_2 = 3{,}0$ cm!

5. Zeichne in Bild d 1 die Strecke $\overline{AB}$ ein!
a) Ist $\overline{AB}$ ein Durchmesser des Kreises um M? Begründe!
b) Miß die Länge der Strecke!

6. Zeichne in Bild d 2 die Strecke $\overline{GH}$ ein!
a) Ist $\overline{GH}$ ein Durchmesser des Kreises um M? Begründe!
b) Miß die Länge der Strecke!



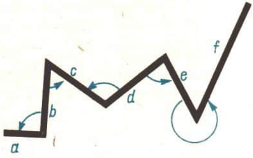
d 1



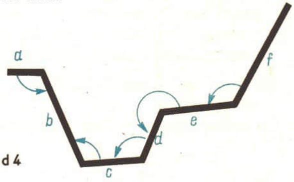
d 2

7. Bezeichne in Bild d 3 alle Winkel, die durch einen Kreisbogen gekennzeichnet sind!

8. Bezeichne in Bild d 4 alle Winkel, die durch einen Kreisbogen gekennzeichnet sind!



d 3



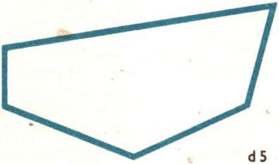
d 4

9. Zeichne einen Winkel (a, b)! Lege auf dem Strahl a mit dem Anfangspunkt S einen Punkt A fest! Ermittle mit Hilfe einer Drehung um S das Bild des Punktes A auf dem Strahl b!

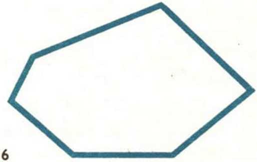
10. Zeichne einen Winkel (r, s)! Lege auf dem Strahl s mit dem Anfangspunkt A einen Punkt P fest! Ermittle mit Hilfe einer Drehung um A das Bild des Punktes P auf dem Strahl r!

11. Gegeben ist ein Fünfeck (Bild d 5).
a) Bezeichne die Seiten der Reihe nach mit a, b, c, d und e!
b) Bezeichne alle Winkel im positiven Drehsinn!

12. Gegeben ist ein Sechseck (Bild d 6).
a) Bezeichne die Seiten der Reihe nach mit p, q, r, s, t und u!
b) Bezeichne alle Winkel im positiven Drehsinn!



d 5



d 6

13. Zeichne eine Strecke $\overline{GH} = 5{,}2$ cm! Bestimme das Bild dieser Strecke bei einer beliebig gewählten Drehung um den Drehwinkel (e, f) um den Punkt G!

14. Zeichne eine Strecke $\overline{CD} = 4{,}7$ cm! Bestimme das Bild dieser Strecke bei einer beliebig gewählten Drehung um den Drehwinkel (u, v) um den Punkt C!

15. Zeichne eine Strecke $\overline{KL} = 4{,}6$ cm! Bestimme das Bild dieser Strecke bei einer Drehung um einen stumpfen Drehwinkel (c, d) um einen außerhalb der Strecke liegenden Punkt F!

16. Zeichne eine Strecke $\overline{PQ} = 3{,}6$ cm! Bestimme das Bild dieser Strecke bei einer Drehung um einen stumpfen Drehwinkel (c, d) um einen außerhalb der Strecke liegenden Punkt F!

17. Zeichne ein Dreieck ABC und einen Drehwinkel (g, h)! Bestimme das Bild des Dreiecks ABC bei der Drehung um den Punkt B!

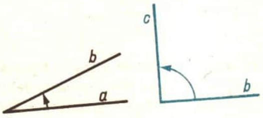
18. Zeichne ein Dreieck KLM und einen Drehwinkel (m, n)! Bestimme das Bild des Dreiecks KLM bei der Drehung um den Punkt L!

19. Zeichne ein Dreieck ABC, einen innerhalb des Dreiecks liegenden Punkt D und einen Drehwinkel (g, h)! Drehe das Dreieck um den Punkt D!

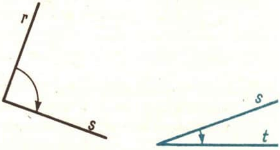
20. Zeichne ein Dreieck RST, einen außerhalb des Dreiecks liegenden Punkt Q und einen Drehwinkel (a, b)! Drehe das Dreieck um den Punkt Q!

21. Drehe die Strecke $\overline{AB} = 4{,}8$ cm um den Punkt A!
Entnimm die beiden Drehwinkel Bild d 7!

22. Drehe die Strecke $\overline{CD} = 5{,}2$ cm um einen innerhalb der Strecke liegenden Punkt P!
Entnimm die beiden Drehwinkel Bild d 8!



d 7

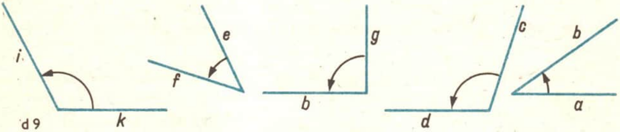


d 8

23. Zeichne ein Dreieck ABC und zwei beliebige Drehwinkel (r, s) und (s, t)! Drehe das Dreieck um den Punkt C um den Winkel (r, t)!

24. Zeichne ein Dreieck EFG und drei beliebige Drehwinkel (a, b), (b, c) und (c, d)! Drehe das Dreieck um den Punkt G um den Winkel (a, d)!

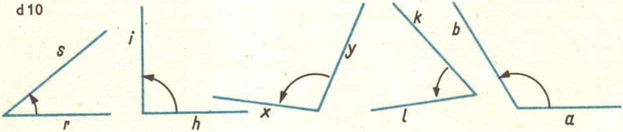
25. Teile die Winkel aus Bild d 9 in spitze, rechte und stumpfe Winkel ein!



d 9

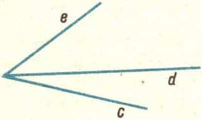
26. Teile die Winkel aus Bild d 10 in spitze, rechte und stumpfe Winkel ein!

d 10

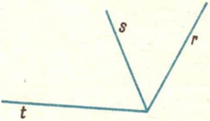


27. Nenne alle im Bild d 11 vorkommenden Winkel! Vergleiche diese Winkel miteinander!

28. Nenne alle im Bild d 12 vorkommenden Winkel! Vergleiche diese Winkel miteinander!



d 11



d 12

29. Zeichne in ein Quadrat (Seitenlänge $a = 4{,}0$ cm) die Diagonalen ein! Bezeichne ihren Schnittpunkt mit M! Vergleiche die Winkel bei M miteinander!

30. Zeichne in ein Quadrat (Seitenlänge $a = 5{,}0$ cm) die Diagonalen ein! Bezeichne ihren Schnittpunkt mit M! Vergleiche die Winkel bei M miteinander!

31. Zeichne in ein Rechteck mit den Seiten $a = 6{,}0$ cm und $b = 2{,}0$ cm die Diagonalen ein und bezeichne ihren Schnittpunkt mit H! Vergleiche die Winkel bei H miteinander!

32. Zeichne in ein Rechteck mit den Seiten $a = 3{,}0$ cm und $b = 7{,}0$ cm die Diagonalen ein und bezeichne ihren Schnittpunkt mit K! Vergleiche die Winkel bei K miteinander!

33. Zeichne zwei Winkel, so daß folgende Beziehungen gelten!

a) $\sphericalangle (a, b) < \sphericalangle (a, c)$
b) $\sphericalangle (e, f) > \sphericalangle (e, g)$
c) $\sphericalangle (p, q) > \sphericalangle (q, r)$
d) $\sphericalangle (s, t) < \sphericalangle (x, y)$
e) $\sphericalangle (m, n) = \sphericalangle (n, o)$

34. Zeichne zwei Winkel, so daß folgende Beziehungen gelten!

a) $\sphericalangle (b, c) > \sphericalangle (b, d)$
b) $\sphericalangle (r, s) < \sphericalangle (r, t)$
c) $\sphericalangle (g, h) < \sphericalangle (h, i)$
d) $\sphericalangle (u, v) > \sphericalangle (e, f)$
e) $\sphericalangle (p, q) = \sphericalangle (q, r)$

Zeichne folgende Winkel! Die Winkel sollen jeweils einen Schenkel und den Scheitelpunkt gemeinsam haben.

35. a) Winkel (r, t) soll ein rechter Winkel und Winkel (r, s) ein spitzer Winkel sein.
b) Winkel (e, g) soll ein gestreckter Winkel und Winkel (e, f) ein stumpfer Winkel sein.

36. a) Winkel (x, y) soll ein rechter Winkel und Winkel (x, z) ein stumpfer Winkel sein.
b) Winkel (h, k) soll ein gestreckter Winkel und Winkel (h, i) ein spitzer Winkel sein.

37. Zeichne ein gleichseitiges Dreieck ABC! Drehe es um den Punkt A nacheinander um einen gestreckten und um einen rechten Winkel!

38. In welchem Falle liegen bei einer Drehung Originalstrecke und Bildstrecke auf einer Geraden? Wann liegen sie auf Geraden, die senkrecht zueinander verlaufen?

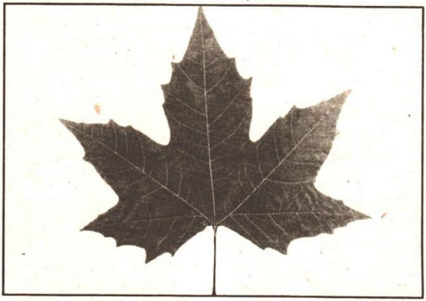
39. Zeichne auf ein Blatt Papier mit Bleistift eine Gerade g und mit Tinte eine Strecke $\overline{AB}$! Falte das Blatt längs der Geraden g, bevor die Tinte getrocknet ist, und falte es dann wieder auseinander! Bezeichne das erhaltene Bild der Strecke $\overline{AB}$!

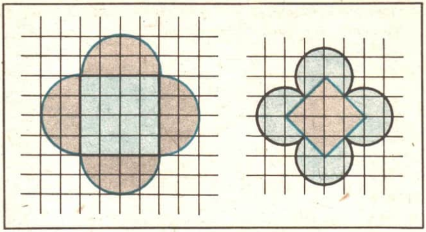
40. Falte ein Blatt Papier längs einer beliebigen Geraden g! Zeichne eine Strecke $\overline{GH}$! Stich die Endpunkte mit der Zirkelspitze durch und bezeichne die Bildpunkte! Zeichne die symmetrisch gelegene Strecke ein!

41. Nenne Beispiele für Figuren aus der Natur, bei denen axiale Symmetrie besteht!

42. Zeichne drei axialsymmetrische Figuren!

d





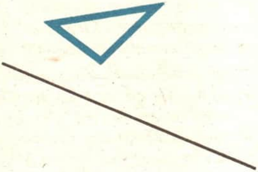
d 13

43. In welchen Rechtecken sind die Diagonalen gleichzeitig Symmetrieachsen?

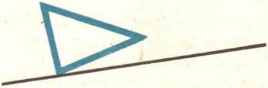
44. Übertrage in dein Heft die Figuren aus Bild d 13 und zeichne alle ihre Symmetrieachsen ein!

45. Konstruiere zu dem Dreieck im Bild d 14 das Spiegelbild!

46. Konstruiere zu dem Dreieck im Bild d 15 das Spiegelbild!



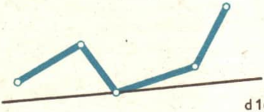
d 14



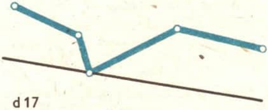
d 15

47. Konstruiere zu dem Streckenzug im Bild d 16 das Spiegelbild!

48. Konstruiere zu dem Streckenzug im Bild d 17 das Spiegelbild!



d 16



d 17

49. Spiegele einen Kreis mit dem Mittelpunkt *M* an einer Geraden s, die außerhalb des Kreises liegt!
Anleitung: Spiegele *M* und schlage um *M'* einen Kreis mit dem gegebenen Radius!

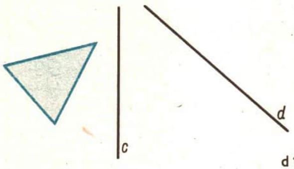
50. Spiegele einen Kreis mit dem Mittelpunkt *K* an einer Geraden *t*, die den Kreis schneidet, aber nicht durch *K* geht!
Anleitung: Spiegele *K* und schlage um *K'* einen Kreis mit dem gegebenen Radius!

51. Konstruiere die Symmetrieachse zu den Endpunkten der Strecke $\overline{GH} = 5{,}4$ cm!

52. Konstruiere die Symmetrieachse zu den Endpunkten der Strecke $\overline{RS} = 6{,}2$ cm!

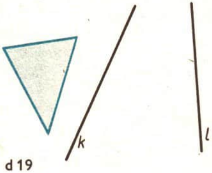
d

53. Spiegele die Figur in Bild d 18 hintereinander an den angegebenen Geraden!



d 18

54. Spiegele die Figur in Bild d 19 hintereinander an den angegebenen Geraden!



d 19

55. Spiegele ein Rechteck $ABCD$ mit den Seitenlängen $\overline{AB} = 4{,}5$ cm und $\overline{BC} = 2{,}5$ cm hintereinander an der Geraden BC und der Geraden C_1D_1! Vergleiche $ABCD$ mit $A_2B_2C_2D_2$!

56. Spiegele ein Rechteck $EFGH$ mit den Seitenlängen $\overline{EF} = 2{,}5$ cm und $\overline{FG} = 4{,}5$ cm hintereinander an der Geraden FG und der Geraden G_1H_1! Vergleiche $EFGH$ mit $E_2F_2G_2H_2$!

57. Zeichne ein gleichseitiges Dreieck ABC mit einer Seitenlänge von 4,0 cm!

a) Verschiebe das Dreieck ABC um 3,0 cm mit dem Richtungssinn $\overrightarrow{AC}$!

b) Drehe das Dreieck ABC um C um einen rechten Winkel!

c) Spiegele das Dreieck ABC an AB!

58. Zeichne ein gleichseitiges Dreieck FGH mit einer Seitenlänge von 5,0 cm!

a) Verschiebe das Dreieck FGH um 2,0 cm mit dem Richtungssinn $\overrightarrow{GH}$!

b) Drehe das Dreieck FGH um G um einen rechten Winkel!

c) Spiegele das Dreieck FGH an EF!

d

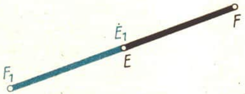
Aufgaben zur Übung und Wiederholung

1. Zeichne eine Strecke $\overline{AB} = 3{,}5$ cm! Wähle als Drehwinkel einen gestreckten Winkel und drehe um den Punkt A!

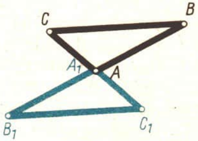
2. Zeichne ein rechtwinkliges Dreieck RST! Wähle als Drehwinkel einen gestreckten Winkel und drehe um den Punkt R!

3. Die Strecke $\overline{E_1F_1}$ ist das Bild der Strecke $\overline{EF}$ bei einer Drehung (Bild d 20). Gib den Drehpunkt und den Drehwinkel an!

4. Das Dreieck $A_1B_1C_1$ ist das Bild des Dreiecks ABC bei einer Drehung (Bild d 21). Gib den Drehpunkt und den Drehwinkel an!



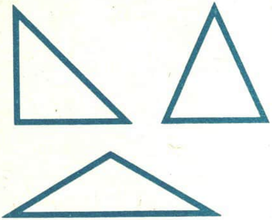
d 20



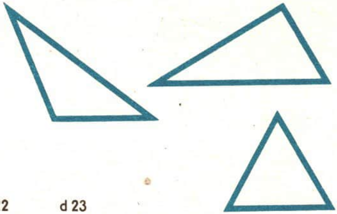
d 21

5. Stelle fest, welche Winkel jeweils in einem Dreieck vorkommen (Bild d 22)!

6. Stelle fest, welche Winkel jeweils in einem Dreieck vorkommen (Bild d 23)!



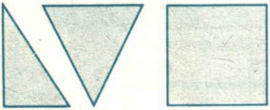
d 22



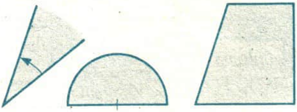
d 23

Untersuche die folgenden Figuren auf axiale Symmetrie und gib jeweils durch Falten die Symmetrieachse an!

7.



d 24

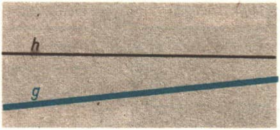


d 25

9. Spiegele die Gerade a an der Geraden b (Bild d 26)!

10. Spiegele die Gerade g an der Geraden h (Bild d 27)!

d 26



d 27

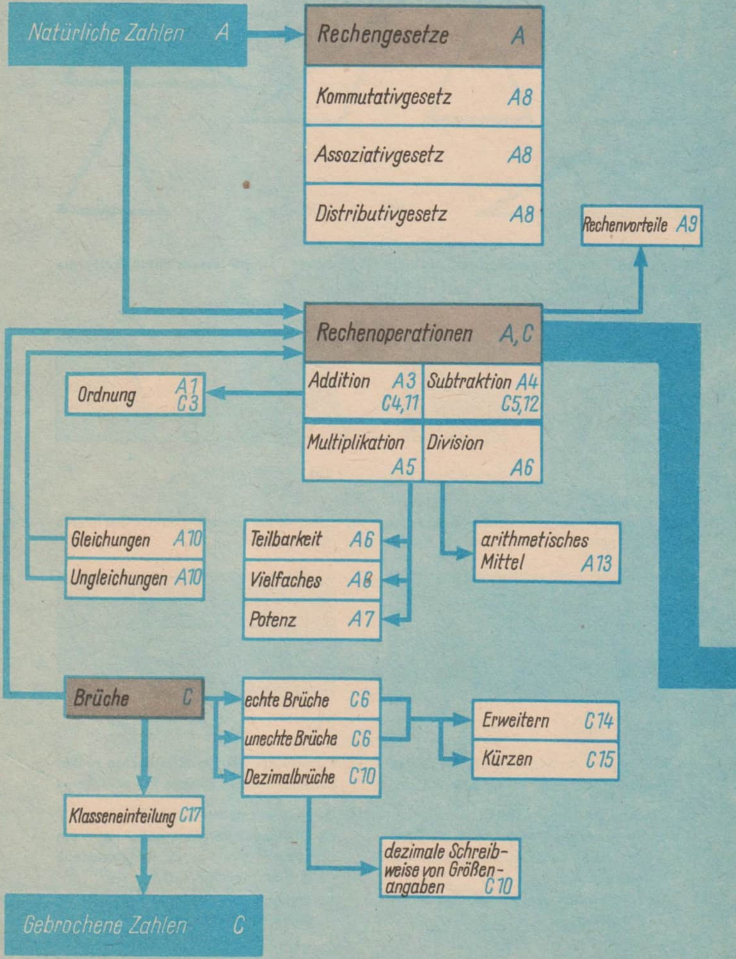
11. Konstruiere die Symmetrieachse zu den Endpunkten der Strecke $\overline{AB} = 8{,}3$ cm!

12. Konstruiere die Symmetrieachse zu den Endpunkten der Strecke $\overline{PQ} = 7{,}9$ cm!

13. Zeichne ein Dreieck ABC!
   a) Spiegele das Dreieck ABC an einer Parallelen zu BC und bezeichne das Bild mit $A_1B_1C_1$!
   b) Spiegele das Dreieck $A_1B_1C_1$ an einer Parallelen zu A_1B_1!

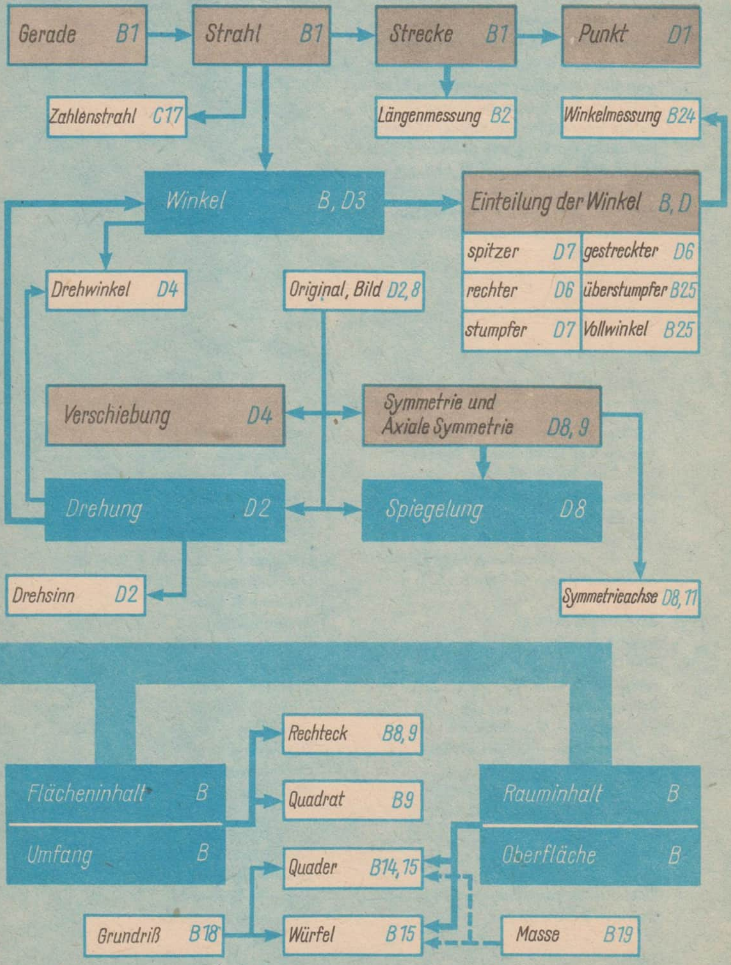
14. Zeichne ein Rechteck $ABCD$!
   a) Drehe das Rechteck $ABCD$ um A um einen Winkel von 45° und bezeichne das Bild mit $A_1B_1C_1D_1$!
   b) Spiegele das Rechteck $A_1B_1C_1D_1$ an einer Parallelen zu A_1B_1!

ARITHMETIK



Natürliche Zahlen A
Rechengesetze A
Kommutativgesetz A8
Assoziativgesetz A8
Distributivgesetz A8
Rechenvorteile A9
Rechenoperationen A, C
Addition A3 C4,11
Subtraktion A4 C5,12
Multiplikation A5
Division A6
Ordnung A1 C3
Gleichungen A10
Ungleichungen A10
Teilbarkeit A6
Vielfaches A8
Potenz A7
arithmetisches Mittel A13
Brüche C
echte Brüche C6
unechte Brüche C6
Dezimalbrüche C10
Erweitern C14
Kürzen C15
Klasseneinteilung C17
dezimale Schreibweise von Größenangaben C10
Gebrochene Zahlen C

GEOMETRIE



Gerade B1
Strahl B1
Strecke B1
Punkt D1
Zahlenstrahl C17
Längenmessung B2
Winkelmessung B24
Winkel B, D3
Einteilung der Winkel B, D
spitzer D7
gestreckter D6
rechter D6
überstumpfer B25
stumpfer D7
Vollwinkel B25
Drehwinkel D4
Original, Bild D2, 8
Verschiebung D4
Symmetrie und Axiale Symmetrie D8, 9
Drehung D2
Spiegelung D8
Drehsinn D2
Symmetrieachse D8, 11
Rechteck B8, 9
Quadrat B9
Flächeninhalt B
Umfang B
Rauminhalt B
Oberfläche B
Quader B14, 15
Grundriß B18
Würfel B15
Masse B19

A B C D Z

Register

Wie findest du was?

Angenommen, du willst wissen, was eine Symmetrieachse ist. Du suchst das Stichwort und findest „Symmetrieachse **D** Seite 85 (▷ 3)“. Der Buchstabe **D** sagt dir, daß du die Information im Kapitel **D** findest. Du suchst mit Hilfe der Marken auf der linken Seite das Kapitel **D** und schlägst die Seite 85 auf. Mit der Angabe (▷ 3) erhältst du gleich einen Hinweis auf den Satz, der mit diesem Stichwort in Zusammenhang steht.

Bildnachweis

Titelfoto: Zentralbild
Innentitel: Zentralbild
Kapitelbild A: VEB Büromaschinenwerk Sömmerda
Kapitelbild B: Zentralbild
Kapitelbild C: Volk und Wissen (Seifert)
Kapitelbild D: Volk und Wissen (Archiv)
Bild Seite 140: Zentralbild
Bild Seite 143: F. W. Richter, Jena
Bild B 9, B 10, B 21, C 1, b 1, b 2 und Seite 152: Volk und Wissen (Archiv)

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__/__		

Z

Kurzwort: 00 05 01 Lehrb. Mathe. Kl. 5
Schulpreis DDR: 1,85