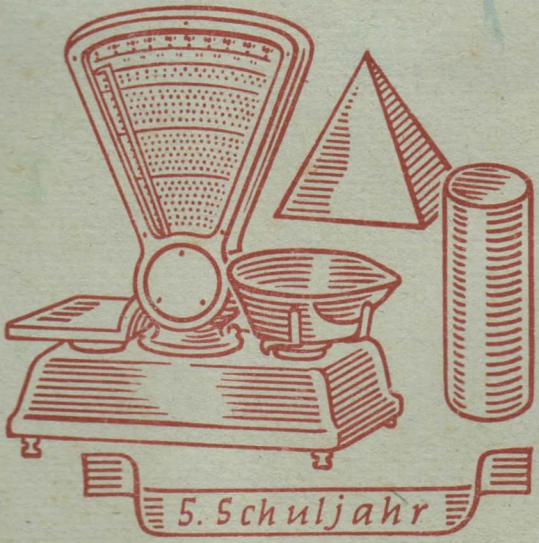
ZAHL UND FORM



5. Schuljahr

ZAHL UND FORM

Rechnen und Mathematik für die Grundschule

5. Schuljahr

Mit 77 Abbildungen

ARBEITSGEMEINSCHAFT
VOLK UND WISSEN VERLAGS GMBH
B. G. TEUBNER VERLAGSGESELLSCHAFT
BERLIN · LEIPZIG
1947

Herausgegeben von Hans Sturbann, Berlin

Preis RM —.80

Satz: (M 109) B. G. Teubner, Leipzig C 1, Poststr. 3 — A 475

Druck: (D 01) Sachsenverlag, Druckerei- und Verlags-Gesellschaft mbH, Dresden N 23, Riesaer Str. 32 — 947 919 Liz.-Nr. 28

Inhaltsverzeichnis

A. Die vier Grundrechenarten mit ganzen Zahlen

1. Kapitel: Wir messen und zählen / Von der Zehnerordnung unserer Maße und Zahlen 5

§ 1. Wir wechseln Geld / Unsere Münzen und Geldscheine (1. Teil) 5
§ 2. Wir messen und schätzen / Unsere Längenmaße (1. Teil) / Längen 7
§ 3. Wir wägen und schätzen Gewichte / Unsere Gewichte (1. Teil) 10
§ 4. Von Ordnung und Schreibweise der Zahlen 13
§ 5. Abrunden großer Zahlen 16
§ 6. Wir zeichnen Bilder für die Zahlen / Der Zahlenstrahl; Schaubilder 17
§ 7. Vom Abbau der Kohle / Schaubilder 18
§ 8. Wir „entziffern" alte Inschriften / Römische Zahlzeichen 19

2. Kapitel: Von den vier Grundrechenarten 20

§ 9. Wir zeichnen Bilder für das Zusammenzählen / Addition 20
§ 10. Wir zeichnen Bilder für das Abziehen / Subtraktion 23
§ 11. Was hat der Kaufmann zu berechnen? 25
§ 12. Wir zeichnen Bilder für das Malnehmen / Multiplikation / Schlußrechnung 26
§ 13. Von der Hühnerhaltung 29
§ 14. Wir zeichnen Bilder für das Teilen / Division 30
§ 15. Von der Rohbraunkohle zum Brikett / Schlußrechnung 33
§ 16. Aus dem Schulleben / Überschlagsrechnen 33
§ 17. Vermischtes Rechnen / Klammern 35

B. Einfache Körper, Maße und Gewichte

3. Kapitel: Wir messen und rechnen an Körpern und Flächen 37

§ 18. In Mutters Küche / Auf dem Bauplatz / Die wichtigsten Körperformen .. 37
§ 19. Würfel und Quadrat 39
§ 20. Quader und Rechteck 43
§ 21. Von der Erdkugel / Längenmaße (2. Teil) 45
§ 22. Vom Wandern und Reisen 48
§ 23. Von Wanderkarten und Lageplänen / Maßstabzeichnen 51
§ 24. Von Haus und Garten / Unsere Flächenmaße 55
§ 25. Vom Aufbau / Schaubilder 61
§ 26. Vom Gas- und Wasserverbrauch / Körpermaße 64
§ 27. Von der Milchwirtschaft / Hohlmaße 68
§ 28. Ernteerträge / Gewichte (2. Teil) 70
§ 29. Vom Rechnen des Kaufmanns / Unser Geld (2. Teil) 73

4. Kapitel: Zeit- und Zählmaße 76

§ 30. Die Uhr / Tag, Stunde, Minute, Sekunde 76
§ 31. Aus einem Fahrplan 79
§ 32. Der Kalender / Jahr, Monat, Woche, Tag 80
§ 33. Aus dem Erwerbsleben / Zählmaße 83

C. Einführung in die Bruchrechnung

5. Kapitel: Gemeine Brüche und Zehnerbrüche 84
§ 34. Die einfachen Brüche des täglichen Lebens 84
§ 35. Veranschaulichung und Erklärung des Bruches 85
§ 36. Der Bruch als Teil von mehreren Ganzen 87
§ 37. Zehnerbrüche 91

6. Kapitel: Formänderungen der Brüche 94
§ 38. Erweitern 94
§ 39. Kürzen 96
§ 40. Erweitern und Kürzen der Zehnerbrüche 98

7. Kapitel: Schlußrechnung 100
§ 41. Von der Fettgewinnung / Zweisatz 100
§ 42. Aus der Landwirtschaft / Dreisatz 101

A. Die vier Grundrechenarten mit ganzen Zahlen

1. Kapitel: Wir messen und zählen
Von der Zehnerordnung unserer Maße und Zahlen

§ 1. Wir wechseln Geld / Unsere Münzen und Geldscheine (1. Teil)

Stelle an Hand von Bild 1 Einkäufe zusammen! Mit welchen Geldmünzen und Geldscheinen kannst du bezahlen?

Wir bezahlen mit Reichsmark (RM) und Reichspfennig (Rpf.). Eine Reichsmark hat 100 Reichspfennig.

Die Zehnerstufen unseres Geldes

10 Einpfennigstücke	=	1 Zehnpfennigstück (Groschen)
10 Zehnpfennigstücke	=	1 Einmarkschein
10 Einmarkscheine	=	1 Zehnmarkschein
10 Zehnmarkscheine	=	1 Hundertmarkschein
10 Hundertmarkscheine	=	1 Tausendmarkschein

Zehnerbruchschreibweise:

1 RM 25 Rpf. = 1,25 RM **3 RM 5 Rpf. = 3,05 RM**

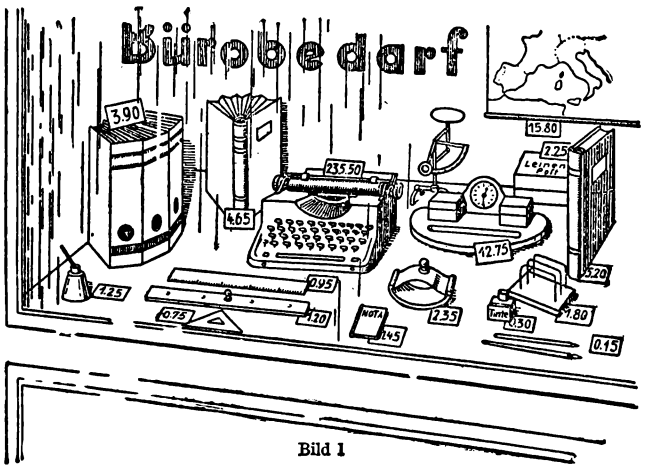


Bild 1

Aufgaben

1. a) Wieviel Rpf. sind 8, 10, 14, 19, 20, 46, 85, 100 RM?

b) Wieviel RM sind 300, 600, 1500, 1700, 3100, 4000, 10 000, 60 000 Rpf.?

c) Wieviel Rpf. sind 1 RM 50 Rpf., 2 RM 75 Rpf., 8 RM 64 Rpf., 16 RM 20 Rpf., 50 RM 90 Rpf., 75 RM 5 Rpf., 100 RM 10 Rpf., 315 RM 1 Rpf.?

d) Wieviel RM und Rpf. sind 234 Rpf., 446 Rpf., 565 Rpf., 970 Rpf., 1010 Rpf., 1209 Rpf., 1505 Rpf., 10 001 Rpf., 20 000 Rpf.?

2. a) Schreibe mit der Benennung RM: 4 RM 19 Rpf., 4 RM 90 Rpf., 4 RM 9 Rpf., 0 RM 37 Rpf., 39 Rpf., 50 Rpf., 5 Rpf.!

b) Was bedeutet 8,30 RM, 6,06 RM, 0,95 RM, 0,07 RM, 0,70 RM?

3. Laß in 3,05 RM das Komma weg, was macht das aus? Warum schreibt man Geldbeträge außer in Zahlen noch in Worten?

4. Vom Geldwechseln. a) Du hast einen Reichsmarkschein, brauchst aber ein Zehnpfennigstück für den Automaten; wie kannst du dir helfen?

b) Gib an, wie verschiedenartig ein Zwanzigmarkschein gewechselt werden kann!

c) Auf wieviel verschiedene Arten kannst du ein Fünfpfennigstück wechseln?

5. Geldrollen. Der Straßenbahnschaffner, der viel Kleingeld bekommt, muß es vor dem Abliefern in Rollen verpacken; ebenso werden bei den Sparkassen die Münzen „gerollt", damit man das Geld schneller und leichter zählen kann. Auf jede solche Geldrolle wird geschrieben, wieviel Münzen sie enthält und von welcher Art. Es gibt:

Rollen mit	50-Rpf.-Stücken	10-Rpf.-Stücken	5-Rpf.-Stücken	2-Rpf.-Stücken	1-Rpf.-Stücken
In einer Rolle sind	50	50 oder 100	50 oder 100	50 oder 100	100 Stück

a) Gib von jeder dieser Rollen an, wieviel RM Wert sie hat!

5. b) Ein Kassenbote bekam 3050 RM in Scheinen zu 1000 und 50 RM mit und sollte dieses Geld bei der Sparkasse in Scheine zu 5 RM, 2 RM und 1 RM und in „Hartgeld" umwechseln.

Er brachte 240 Fünfmarkscheine
300 Zweimarkscheine
350 Einmarkscheine

und 5 Rollen mit je 50 Fünfzigpfennigstücken
12 Rollen mit je 50 Zehnpfennigstücken
3 Rollen mit je 100 Fünfpfennigstücken.

Prüfe, ob sein Geld stimmt!

c) Wie kann man einen Hundertmarkschein in Geldrollen mit 50-Rpf.-Stücken, in solche mit 10-Rpf.-Stücken und solche mit 5-Rpf.-Stücken umwechseln?

§ 2. Wir messen und schätzen / Unsere Längenmaße (1. Teil) / Längen

Wie weit springst du, wie weit wirfst du den Ball? Strecken mißt man mit dem **Metermaß.**

Bild 2

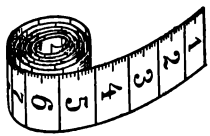


Bild 3

Miß an der Wand eine Strecke von 1 m ab! Miß an der Wand des Schulhauses eine Strecke von 10 m ab! Miß diese Strecke mit ausgebreiteten Armen, mit Schritten, mit Schuhlängen nach!
Der Zimmermann benutzt zum Messen den **Zollstock** (Bild 2). Jedes Glied des Zollstockes, wie ihn Bild 2 zeigt, ist 10 cm oder 1 Dezimeter (dm) lang. Zum Schneidern benutzt die Mutter das **Zentimetermaß.** Beschreibe die Einteilung (Bild 3)! Wie werden Entfernungen auf der Landstraße angegeben (Bild 4)?

Bild 4

Längen werden in Metern (m) gemessen.

Die Zehnerstufen der Längenmaße

1 km = 1000 m
1 m = 10 dm
1 dm = 10 cm
1 cm = 10 mm

Zehnerbruchschreibweise: **5 m 27 cm = 5,27 m**
1 m 15 mm = 1,015 m
7 km 348 m = 7,348 km

Aufgaben

1. a) Verwandle 4, 6, 11, 16, 29, 50, 103, 200, 971 und 1000 m in cm!

b) Wieviel m sind 800, 1900, 2000, 4500, 7000, 10 000, 60 000 cm?

c) Wieviel cm sind 3 m 25 cm, 5 m 36 cm, 22 m 22 cm, 39 m 40 cm, 50 m 60 cm, 18 m 8 cm, 100 m 2 cm, 800 m 1 cm?

d) Wieviel m und cm sind 192 cm, 321 cm, 1054 cm, 970 cm, 2010 cm, 6805 cm, 70 007 cm, 100 001 cm?

e) Wie lassen sich die Längen 4 m 56 cm, 7 m 90 cm, 1 m 9 cm, 93 cm, 60 cm, 6 cm als m schreiben?

f) Was bedeuten 9,17 m, 2,50 m, 3,08 m, 0,26 m, 0,40 m, 0,4 cm?

g) Verwandle 2,73 m, 6,42 m, 42,40 m, 60,06 m, 0,56 m, 0,03 m in cm!

2. a) Wieviel dm sind 2, 5, 8, 18, 27, 39, 50, 100, 328 cm?

b) Wieviel m sind 30, 70, 100, 180, 450, 700, 1080, 2500 cm?

3. a) Wieviel m und mm sind 8000, 12 000, 18 000, 39 000, 2700, 3070, 9005 mm?

b) Schreibe als m: 1 m 513 mm, 3 m 158 mm, 3 m 48 mm, 50 m 7 mm, 876 mm, 48 mm, 3 mm!

4. a) Verwandle in cm: 20, 50, 100, 270, 950, 3040, 5000 mm!

b) Schreibe als mm: 1, 6, 9, 15, 27 cm!

5. a) Verwandle in m: 1, 7, 10, 30, 37, 98, 100, 510, 807, 3000 km!

b) Wieviel km und m sind 2184, 3090, 9780, 12 005, 80 060, 100 000, 586 392, 3 000 000, 5 050 400 m?

5. c) Schreibe als km: 3540 m, 17 329 m, 80 060 m, 9 km 576 m, 439 km 95 m, 18 km 9 m, 376 m, 69 m, 8 m!

d) Wieviel m sind 3,148 km, 5,406 km, 21,080 km, 439,009 km, 7 438,800 km, 5,8 km, 21,6 km, 0,5 km?

6. Schreibe als m mit Komma: 460 cm, 845 mm, 3954 cm, 38 mm, 3400 mm, 9 cm, 7 mm!

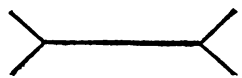
Schätzen und Messen

7. Die Mutter sieht im Kaufhaus schöne Fransen, die sie zum Ausbessern des Teppichs kaufen möchte. Sie weiß aber nicht, wieviel Meter sie braucht. Sie schätzt 6 m. Erika schätzt 4 m. Als die Mutter zu Haus nachmißt, ergibt sich eine Länge von 5,40 m. Wer hatte besser geschätzt? Übe dich im Schätzen von Strecken und vergiß dabei nicht, durch genaues Nachmessen den Fehler festzustellen!

Bild 5

8. Zeichne waagerechte und senkrechte Strecken! Schätze zunächst ihre Länge und prüfe dann die Richtigkeit deiner Schätzung!

Merke: Waagerechte Strecken schätzt man häufig zu kurz, senkrechte zu lang (Bild 5).



9. Welche der beiden Strecken in Bild 6 ist die längere? Miß nach!

10. Zeichne nach Augenmaß Strecken, die 1 cm, 5 cm, 20 cm, 50 cm lang sind! Miß mit dem Metermaß, vergleiche!

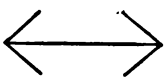


Bild 6

11. Schätze im Klassenzimmer Höhe und Breite der Tür, eines Fensters, der Tafel, der Bank, des Pultes, der Wände, eines Bildes!

12. Du hast nicht immer ein Metermaß zur Hand, darum mußt du dir selber ein behelfsmäßiges Maß verschaffen. Miß die Breite deines Daumens, die Länge des letzten Daumengliedes, die Spannweite deiner Hand, die Spannweite deiner Arme (Klafterweite) und die

Länge deines Schrittes und trage die gefundenen Zahlen in folgende Tafel ein!

Daumenbreite	Länge des letzten Daumengliedes	Spannweite der Hand	Spannweite der Arme	Länge des Schrittes

Die Länge deines Schrittes stellst du am sichersten fest, indem du auf der Landstraße mehrere Male von einem Kilometerstein zum nächsten gehst und deine Schritte zählst.

13. Schätze die Länge deines Schulweges! Prüfe mit Hilfe deiner Schrittlänge nach!

§ 3. Wir wägen und schätzen Gewichte / Unsere Gewichte (1. Teil)

Im täglichen Leben muß oft bestimmt werden, wie schwer die Gegenstände sind. Dazu benutzt man **Waagen** und **Gewichte.** Welche Waage verwendet die Mutter im Haushalt? Wie stellt der Kaufmann das Gewicht der Waren fest? Beschreibe verschiedene Waagen (Küchenwaage, Zeigerwaage, Schalenwaage [Bild 7])! Bei welchen Waagen braucht man keinen Gewichtssatz? Bild 8 zeigt einen Gewichtssatz. Welche Gewichte enthält er? Wie wiegt der Kohlenhändler einen Wagen mit Kohlen? Stelle das Gewicht eines Liters Wasser fest! (Schalte das Gewicht des Litergefäßes vorher aus!) Wäge nacheinander erst leer, dann mit Wasser gefüllt, Arzneiflaschen, die 50, 100, 200 ccm Rauminhalt haben! Bestimme

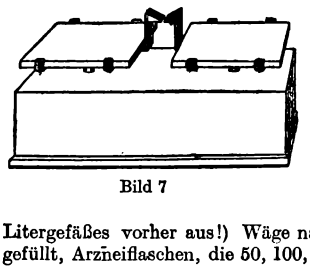


Bild 7

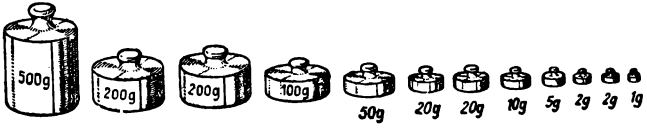


Bild 8

jedesmal, wie schwer die eingefüllte Wassermenge ist! Bei genauem Wägen findest du, daß 50 ccm Wasser 50 Gramm (g), 100 ccm Wasser 100 g wiegen; also wiegt **1 ccm Wasser 1 Gramm.**

Wie schwer ist eine Scheibe Brot? Wieviel wiegt eine Stecknadel? Wie gibt man die Ladung eines Güterwagens an? Wie schwer bist du selbst?

Wir geben unser Körpergewicht in Kilogramm (kg) an. Weitere Gewichte sind: Tonne (t), Gramm (g) und Milligramm (mg).

1 t = 1000 kg
1 kg = 1000 g
1 g = 1000 mg

Zehnerbruchschreibweise: 1 t 895 kg = 1,895 t
3 kg 85 g = 3,085 kg
2 g 5 mg = 2,005 g

Aufgaben

1. a) Wieviel g sind 8,432 kg, 30,089 kg, 175,700 kg, 10,009 kg, 0,084 kg?
b) Schreibe als kg 4591 g, 18 072 g, 564 g, 9 g, 38 kg 439 g, 70 kg 80 g!

2. a) Verwandle in kg 5 t, 28 t, 80 t, 400 t, 4 t 369 kg, 30 t 80 kg!
b) Verwandle in t und kg 8000 kg, 46 000 kg, 29 448 kg, 30 086 kg, 550 380 kg, 600 003 kg, 984 kg!
c) Wieviel kg sind 5,638 t, 35,908 t, 268,056 t, 8,006 t, 0,490 t, 0,087 t?
d) Schreibe als t mit Komma 46 351 kg, 380 480 kg, 9 t 571 kg, 20 t 70 kg, 380 t 9 kg, 594 kg, 76 kg, 8 kg!

3. a) Verwandle in die nächstniedere Einheit entsprechend der obigen Tabelle 38 kg, 17 g, 543 t, 6,5 t, 94,380 kg, 39 g 45 mg, 504 t 5 kg!
b) Schreibe mit der Benennung der höheren Einheit der Tabelle 15 430 kg, 3568 g, 178 584 mg, 39 kg, 507 t 48 kg, 29 t 5 kg!

4. a) Wieviel mg sind 1 g, 1 kg, 1 t, 7 g, 70 kg?
b) Wieviel kg sind 480 t, 560 000 g, 4 849 000 g, 8 439 576 000 mg?

5. a) Schätze, wie schwer dein Lesebuch, dein Rechenbuch, ein Heft, die Leere und die gefüllte Schulmappe sind! Prüfe mit einer Waage nach!
b) Überlege, ob du mit dem einfachen Gewichtssatz (Bild 8) alle Gewichte bis 1000 g zusammenstellen kannst!

6. a) Schätze das Gewicht von 100 Stahlfedern!
b) Prüfe deine Schätzung nach, indem du 5 Stahlfedern auf der Briefwaage wägst!

7. Schätze, wieviel **a)** Bohnen, **b)** Erbsen, **c)** Murmeln 500 g wiegen!

Anmerkung: Stelle zur Probe durch Wägen fest, wie viele dieser Dinge im Durchschnitt 10 g (50 g) wiegen!

8. In den Kochbüchern stehen häufig Angaben wie **a)** 1 Eßlöffel Salz, **b)** 1 Eßlöffel Zucker, **c)** 1 Teelöffel Zucker, **d)** ein walnußgroßes Stück Fett. Bestimme diese Mengen in Gramm durch Wägen!

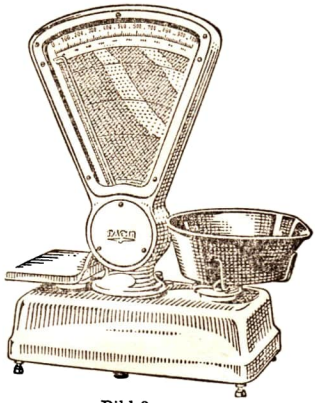


Bild 9

9. Schnellwaage. Du wunderst dich beim Einkaufen, daß der Kaufmann dir beim Abwägen sofort den Preis für eine beliebige Warenmenge nennt. Er benutzt eine Schnellwaage (Bild 9), die auf der Rückseite die in Bild 10 gezeigte Teilung besitzt. Löse mit ihrer Hilfe die folgenden Aufgaben! (Nimm einen Faden dazu!) Wieviel kosten **a)** 250 g, wenn 1000 g 1,90 RM kosten, **b)** 125 g, wenn 1000 g 1,40 RM kosten,

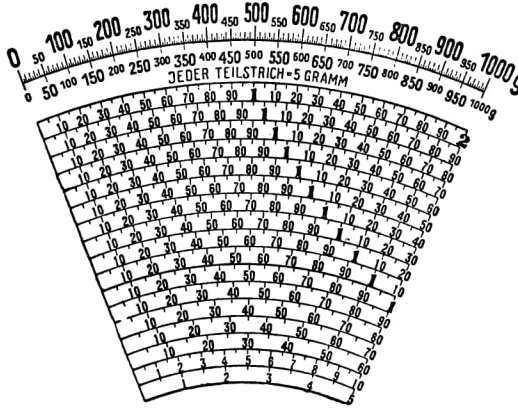


Bild 10

9. c) 375 g, wenn 1000 g 0,90 RM kosten? Welchen Vorteil bietet dem Kaufmann die Schnellwaage? Welche zwei Aufgaben hat hier der Zeiger der Schnellwaage übernommen?

§ 4. Von Ordnung und Schreibweise der Zahlen

Warum ist es bei Bild 11a schwer, festzustellen, wieviel Geldstücke auf dem Tisch liegen? Weshalb ist nach Bild 11b die Anzahl der Geldstücke schnell festzustellen?

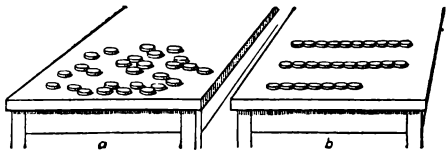


Bild 11

Wie würdest du die Geldstücke in den Geldrollen (Bild 12) aufzählen, um nachprüfen zu können, ob die Rollen die aufgedruckte Summe enthalten? Warum kannst du am Zollstock die Längen so schnell ablesen?

Bild 12

Auch die Zahlen sind in Gruppen oder Stufen zu je 10 geordnet. Die Zahl 1 ist die Einheit. 10 Einer (E) bilden einen Zehner (Z), 10 Zehner einen Hunderter (H), 10 Hunderter einen Tausender (T).

Bilde die Reihe:

$$10\,E = 1\,Z$$
$$10\,Z = 1\,H$$

bis zu 1 Milliarde!

Die Zahl 583 besteht aus 5 H, 8 Z und 3 E. Die Einer stehen ganz rechts in der ersten Stelle, links daneben, in der 2. Stelle, stehen die Zehner, in der 3. Stelle die Hunderter.

In der Zahl 555 steht dreimal die Ziffer 5, sie hat aber in jeder Stelle eine andere Bedeutung, einen anderen Wert.

Das Zehnfache der Einheit einer Stufe bildet die Einheit der nächsthöheren Stufe; unsere Zahlen haben einen Zehneraufbau.

Beim Schreiben aller nur denkbaren Zahlen kommt man mit 10 Ziffern aus. Jede Ziffer hat nur einen bestimmten Zahlenwert, während sich ihr Stellenwert ändern kann.

Übersicht über die ersten 12 Stufen mit Beispielen

12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1
HMd	ZMd	Md	HM	ZM	M	HT	ZT	T	H	Z	E
									5	9	6
						3	0	4	2	7	8
			6	7	0	0	3	0	0	4	0
7	5	4	0	0	6	8	3	4	2	0	5

Aufgaben

1. Zeichne eine solche Übersicht in dein Heft! Schreibe die Ziffer 1 in die 1. Spalte und rücke sie dann nach links in die höheren Stellen! Was bedeutet sie jedesmal?

2. Schreibe in die Übersicht:

a) 4 T 5 H 7 Z 3 E, **b)** 9 ZT 4 T 5 H 2 E, **c)** 8 M 5 HT 4 T 7 Z,
d) 5 M 4 T 7 H 9 E, **e)** 5 M 4 Z, **f)** 8 ZM 9 M 5 T 3 H,
g) 7 HM 3 ZT 5 E, **h)** 3 Md 4 HM 8 M 6 HT 3 H 2 Z,
i) 2 ZMd 3 M 2 HT, **k)** 9 HMd 7 Md 6 HM 8 ZM 3 HT 1 H 5 E!

3. Lies und schreibe die Zahlen der Aufgabe 2! (Fehlen Zehnerstufen, so schreibe an ihre Stelle jeweils eine 0!)

4. Lies folgende Zahlen und gib an, aus welchen Einheiten sie bestehen:

a) 349, 5843, 11 418, 297 654, 5 939 484, 8 004 307, 270 060, 9 043 710 (349 enthält 3 H, 4 Z, 9 E)

b) 2537, 146 729, 765 483, 2 984 645, 7 355 216

c) 7305, 10 835, 60 704, 560 809, 500 302

d) 07 342, 05 269, 00 736, 00 600, 00 050

e) 43 456 332, 918 500 700, 59 000 089, 5 237 832 456, 450 520 300 000!

5. Welche Zahl folgt auf 999, 7 999, 129 999, 899 999, 999 999, 5 999 999, 699 999 999, 12 999 999 999, 999 999 999 999?

6. Welche Zahl steht vor 1000, 28 000, 70 000, 100 000, 300 500, 950 000, 26 000 000, 7100 000 000, 100 110 111 000?

7. Zähle vorwärts von 2895, 29 996, 499 989, 3 999 992, 150 238 999!

8. Zähle rückwärts von 1104, 70 006, 98 005, 200 007, 1 000 005, 8 500 003, 802 222 999, 120 999 999 609!

Im täglichen Leben zählt man oft in Zehnern, Hundertern, Tausendern, auch Millionen weiter. Denke ans Zählen von Geldscheinen!

9. Zähle in Z vorwärts von **a)** 23 940, **b)** 128 569, **c)** 301 220 568! Zähle in Z rückwärts von **d)** 200 030, **e)** 4 890 047, **f)** 1 298 320 101!

10. Zähle in H vorwärts: **a)** 87 800, **b)** 579 716, **c)** 123 516 781! Zähle in H rückwärts: **d)** 410 300, **e)** 1 340 259, **f)** 20 398 721 802!

11. Zähle in T vorwärts: **a)** 94 000, **b)** 889 000, **c)** 3 095 028, **d)** 7 997 239, **e)** 720 336 229, **f)** 81 220 330 440!

12. Zähle in T rückwärts: **a)** 10 300, **b)** 1 004 000, **c)** 5 072 500, **d)** 601 037, **e)** 23 878 238, **f)** 1 012 235 446!

13. Schreibe die Zahlen:

a) 8 T 5 H 3 Z 4 E **b)** 9 ZT 7 Z 5 E **c)** 7 HT 3 ZT 5 Z 2 E
d) 5 M 3 ZT 2 T 8 Z **e)** 12 H 12 Z 12 E **f)** 9 H 9 Z 10 E
g) achtzehnhundertacht **h)** vierundneunzigtausendvier
i) siebenmillionensiebentausendsieben
k) neunzigmilliardensiebentausend!

14. a) Rücke bei 2425 jede der drei rechtsstehenden Ziffern um eine Stelle nach links und setze an die frei gewordene Stelle eine Null! Wie ändert sich der Wert der einzelnen versetzten Ziffern?

b) Vertausche bei 2425 die beiden mittleren Ziffern und gib an, welche der beiden Zahlen die größere ist!

c) Vertausche bei 2425 die beiden äußeren Ziffern und gib an, welche der beiden Zahlen die größere ist!

d) Bilde aus den Ziffern 2, 9, 5 (7, 0, 3, 8) die größte und die kleinste Zahl!

e) Vertausche bei 2442 die äußeren und zugleich die mittleren Ziffern!

§ 5. Abrunden großer Zahlen

In einer Stadt wurde eine Volkszählung durchgeführt; es wurden 584 593 Einwohner gezählt. Durch Geburten und Todesfälle, Zuzug und Weggang schwankt die Zahl der Einwohner, man sagt daher: diese Stadt hat rund 580 000 Einwohner.
Wie groß ist der Fehler bei dieser abgerundeten Angabe? Warum nennt man sie nach unten abgerundet? Wie wird man dagegen die Abrundung 585 000 Einwohner nennen? Bei welcher dieser beiden Abrundungen ist hier der Fehler geringer?

Beim Abrunden auf eine bestimmte Stelle wird die Ziffer dieser Stelle nur dann um 1 erhöht, wenn die folgende Ziffer größer als 4 ist. Die weggelassenen Ziffern werden durch Nullen ersetzt.

Beispiele: $768 \approx 770$ auf Z
$9325 \approx 9300$ „ H
$7500 \approx 8000$ „ T abgerundet.

Das Zeichen $\approx$ bedeutet **rund** oder **angenähert gleich.**

Aufgaben

1. Runde auf Zehner ab: 43, 67, 85, 192, 389, 985, 4869!
2. Runde auf Hunderter ab: 312, 495, 684, 2136, 5961, 6749, 18 451!
3. Runde auf Tausender ab: 4118, 9780, 16 500, 37 498, 261 989, 455 561!
4. Runde auf Millioner ab: 4 349 628, 8 544 000, 27 934 068, 76 500 000!
5. Runde folgende Zahlen ab a) auf Zehner, b) auf Hunderter, c) auf Tausender und d) auf Zehntausender: 23 452, 69 549, 35 782, 74 673!
6. Runde, mit den Zehnern beginnend, die Zahl 3 804 953 immer mehr bis zu den Millionern ab und gib jedesmal die Abrundungsfehler an!
7. Die größten Flüsse Europas haben folgende Längen:

Wolga	3895 km	Rhein	1225 km
Donau	2900 km	Elbe	1165 km
Dnjepr	2265 km	Weichsel	1125 km
Don	1885 km	Loire	1002 km
Dwina	1780 km	Oder	905 km
Petschora	1483 km		

Runde die Zahlen a) auf Zehner, b) auf Hunderter, c) auf Tausender ab!

§ 6. Wir zeichnen Bilder für die Zahlen
Der Zahlenstrahl; Schaubilder

Die Zahlen, die in den Aufgaben des letzten Paragraphen vorkamen, waren so groß, daß du dir nur schwer eine anschauliche Vorstellung von ihnen verschaffen konntest. Wir halfen uns zunächst durch Abrunden.

Betrachte nun noch einmal den Zollstock in Bild 2. Er gibt ein anschauliches Bild der aufeinanderfolgenden Zahlen. Welche aber ist die höchste Zahl, die man auf ihm ablesen kann? Wenn man die übrigen Zahlen, so groß sie auch sein mögen, darauf ablesen wollte, dann müßte er so lang sein wie ein Lichtstrahl, der die Sonne verläßt und den Weltenraum durchdringt (Bild 13).

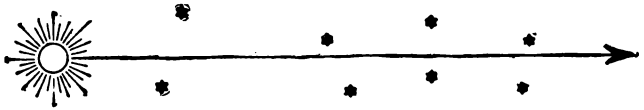


Bild 13

Wir ersetzen den Zollstock durch einen Zahlenstrahl, auf dem wir von einem Anfangspunkt aus nach rechts eine Einheitsstrecke fortgesetzt abtragen (Bild 14).

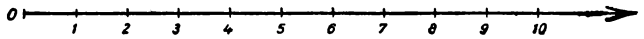


Bild 14

Jede Zahl wird auf dem Zahlenstrahl durch eine vom Anfangspunkt aus abgetragene Strecke veranschaulicht.

Aufgaben

1. Veranschauliche am Zahlenstrahl die Zahlen 5, 6, 7, 9, 11! Lege die Strecken übereinander!

2. Veranschauliche die Zahlen 99, 133, 27, 15, 59! Einheit 1 mm. Um besser vergleichen zu können, stelle diesmal die Strecken aufrecht nebeneinander!

§ 7. Vom Abbau der Kohle / Schaubilder

1. Bild 15 zeigt die Kohlenförderung in mitteldeutschen Kohlengruben.

a) Welche Kohlenmenge wird durch 1 cm dargestellt?

b) Lies die in den einzelnen Monaten geförderten Mengen an Rohbraunkohle aus dem Bilde ab!

c) Fertige ein ähnliches Schaubild für die in denselben Monaten aus der Rohbraunkohle hergestellten Briketts an!

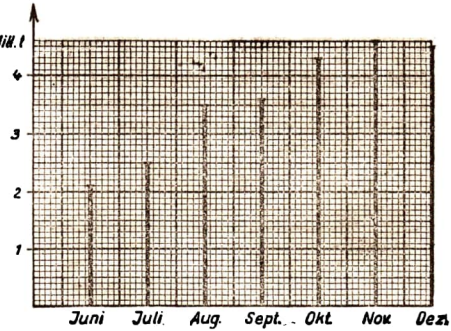


Bild 15

Juni	533 228 t	Oktober	974 155 t
Juli	568 493 t	November	949 850 t
August	800 853 t	Dezember	987 138 t
September	855 226 t		

2. In einem Kohlengebiet plant man eine Steinkohlenerzeugung von 2 500 000 t, eine Braunkohlenförderung von 27 740 000 t und eine Briketterzeugung von 8 440 000 t.

Zeichne ein Schaubild!

3. In einer Braunkohlengrube stieg die Förderung von 5250 t bei der Inbetriebnahme im Juni auf 12 130 t im Monat August; sie erreichte im Januar 52 690 t.

Fertige ein Schaubild!

4. Nun kannst du auch die Zahlenangaben über die größten Flüsse Europas (S. 16 Nr. 7) durch Bilder wiedergeben!

§ 8. Wir „entziffern" alte Inschriften / Römische Zahlzeichen

An einem Goethedenkmal steht die Inschrift:

GOETHE
ERRICHTET
IM JAHRE
MDCCCLXXX

Mit welchen Zeichen ist die Jahreszahl geschrieben?

Es gibt 7 römische Zahlzeichen:

I = 1, V = 5, X = 10, L = 50, C = 100, D = 500, M = 1000.

Die Zeichen I, X, C und M werden so oft wiederholt (in der Regel aber nur dreimal), wie die entsprechende Einheit in der Zahl vorkommt, z. B. **III** = 3 und **CC** = 200. Wie schreibt man nun 4?

Steht eine kleinere Einheit **rechts** von einer **größeren**, so ist sie zu dieser zuzuzählen, z. B. **VI** = 6.

Steht eine kleinere Einheit **links** von einer **größeren**, so ist sie von dieser abzuziehen, z. B. **IV** = 4.

Warum ist die römische Jahreszahl am Goethedenkmal schwerer zu „entziffern" als die mit arabischen Ziffern geschriebene Zahl 1880?

Die römischen Zahlzeichen haben keinen Stellenwert, und es fehlt ein Zeichen für die Null.

Aufgaben

1. Lies folgende Zahlen:

a) XX, CCC, III, MM

b) XII, XXIII, VIII, XVII, LII, LXI, LXXXV, CX, CXXIII, CCXVIII, DCLXVI

c) IV, IX, XIX, XL, XLIV, XC, XCIV, CD, CM, CMIL!

2. a) Eine Inschrift am Kölner Dom gibt als das Jahr der Grundsteinlegung MCCXLVIII an. Als das Jahr der Vollendung bezeichnet die Schrift MDCCCLXXX.

b) Nenne Gebäude oder Denkmäler deines Heimatortes oder seiner Umgebung, an denen Inschriften mit Jahreszahlen in römischen Zahlzeichen stehen! Schreibe diese Zeichen mit unseren Ziffern auf!

3. Schreibe mit römischen Zahlzeichen die Zahlen:
   a) 17, 38, 267, 573, 855, 1877, 1883
   b) 14, 39, 49, 99, 429, 498, 934, 1906, 1930!

4. Welche Mühe würdest du haben, die Zahlen über Kohlenförderung oder Bevölkerung der Städte in römischen Zahlzeichen zu schreiben. Wer aber Lust hat, mag es versuchen!

2. Kapitel: Von den vier Grundrechenarten

§ 9. Wir zeichnen Bilder für das Zusammenzählen / Addition

Ein Zaun ist 9 m lang, er soll um 4 m verlängert werden (Bild 16). Welche Zahl erhältst du, wenn du von 9 aus um 4 weiterzählst? Auf dem Zahlen-

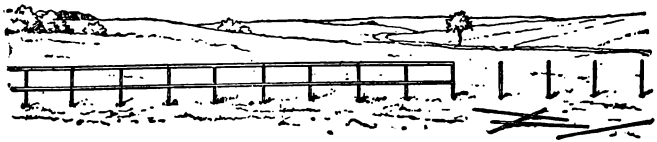


Bild 16

strahl entspricht dem Weiterzählen ein Fortschreiten von der Null fort, d. h. im Bild nach rechts (Bild 17).

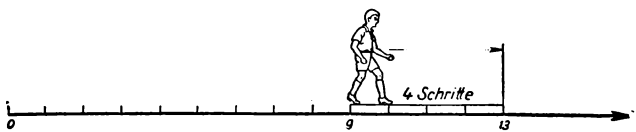


Bild 17

Erkläre Bild 18!

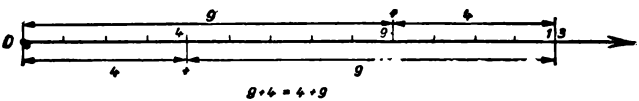


Bild 18

Wenn du nun von 1234 um 2345 weiterzählen wolltest, wirst du mit „Zählen" kaum weiterkommen, warum? Du kannst dir aber das Weiterzählen

erleichtern, indem du von 1000 um 2000 weiter„gehst", von 200 um 300, von 30 um 40, von 4 um 5; was hast du erhalten?

$$\begin{array}{rrr} 1\,234 & + & 2\,345 \\ 1\,000 & + & 2\,000 = 3\,000 \\ 200 & + & 300 = 500 \\ 30 & + & 40 = 70 \\ 4 & + & 5 = 9 \\ \hline & & 3\,579 \end{array}$$

kürzer:
$$\begin{array}{r} 1\,234 \\ 2\,345 \\ \hline 3\,579 \end{array}$$

Setze immer Ziffern gleichen Stellenwertes genau untereinander!

Weiterzählen oder Zuzählen nennt man „Addieren".

Die Additionsaufgabe

9	+	4	=	18
Posten	und	Posten	=	Summe
Summand	plus	Summand	=	Summe

Vertauschungsgesetz

Beim Zusammenzählen kann man die Posten beliebig vertauschen.

$$9 + 4 = 4 + 9$$

Aufgaben

1. Denke an das Vertauschungsgesetz und rechne im Kopf!

a) $25 + 36 + 75$ **b)** $18 + 32 + 72$
c) $49 + 28 + 41$ **d)** $125 + 78 + 275$
e) $250 + 317 + 750$ **f)** $65 + 78 + 135$
g) $999 + 78 + 1001 + 22$ **h)** $875 + 76 + 125 + 124$
i) $235 + 65 + 612 + 88$ **k)** $345 + 17 + 155 + 83$
l) $627 + 111 + 373 + 89$ **m)** $439 + 218 + 561 + 182$

2. **a) b) c) d) e)**
f) $12 + 18 + 21 + 39 + 48$
g) $13 + 23 + 11 + 35 + 54$
h) $28 + 15 + 63 + 29 + 17$
i) $16 + 31 + 43 + 24 + 19$
k) $34 + 18 + 22 + 41 + 12$
l) $19 + 23 + 16 + 47 + 31$

3. **a) b) c) d) e)**
f) $31 + 27 + 19 + 28 + 73$
g) $55 + 44 + 45 + 19 + 56$
h) $69 + 23 + 31 + 22 + 77$
i) $38 + 97 + 45 + 62 + 55$
k) $45 + 56 + 55 + 11 + 44$
l) $62 + 53 + 88 + 38 + 12$

4. a) b) c) d) e) f)

g) 27 + 81 + 65 + 19 + 35 + 73
h) 42 + 16 + 13 + 34 + 38 + 47
i) 33 + 25 + 22 + 45 + 57 + 28
k) 16 + 35 + 28 + 25 + 42 + 24
l) 18 + 29 + 45 + 41 + 15 + 32
m) 44 + 24 + 17 + 66 + 23 + 36

5. a) b) c) d) e) f)

g) 756 + 235 + 555 + 603 + 189 + 357
h) 803 + 507 + 202 + 777 + 507 + 204
i) 290 + 499 + 317 + 802 + 275 + 117
k) 624 + 347 + 209 + 553 + 773 + 94
l) 701 + 502 + 278 + 266 + 280 + 972
m) 160 + 312 + 164 + 999 + 201 + 130

6. a) b) c) d) e) f)

g) 1097 + 563 + 7505 + 8462 + 72 + 4560
h) 345 + 4378 + 61 + 5448 + 183 + 9354
i) 8077 + 1268 + 7449 + 454 + 4359 + 76
k) 49 + 9 + 453 + 7324 + 368 + 173
l) 678 + 389 + 3227 + 642 + 748 + 8443
m) 8765 + 1271 + 448 + 1273 + 1291 + 1871

7. a) b) c) d)

e) 1 237 609 + 803 509 + 695 432 + 8 023 546
f) 56 813 + 7 482 345 + 519 + 123 456
g) 776 331 + 4 768 + 713 825 + 43 504
h) 6 820 549 + 5 613 451 + 3 424 298 + 254 321

8. Benutze die Zahlen der folgenden Tafel zur Bildung von Additionsaufgaben!

12	312	4746	11 026	191 311	1 321 515
27	128	3621	82 345	276 456	2 697 225
48	277	5406	45 496	887 754	3 745 422
69	495	7832	23 708	392 001	4 920 010
74	681	6925	56 119	554 123	5 730 182
86	775	4078	34 258	694 254	6 892 100
91	394	2005	65 763	781 246	7 411 222
99	811	8793	89 321	521 291	8 027 865

§ 10. Wir zeichnen Bilder für das Abziehen / Subtraktion

Die Mutter kauft 9 m Band und gibt der Nachbarin 4 m ab (Bild 19). Zähle von 9 aus um 4 zurück! Dem Zurückzählen entspricht auf dem Zahlenstrahl ein Zurückschreiten nach dem Nullpunkt, d. h. im Bild nach links (Bild 20).

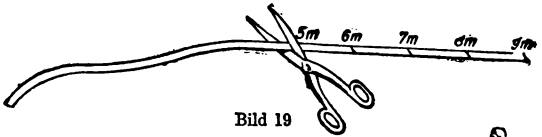


Bild 19

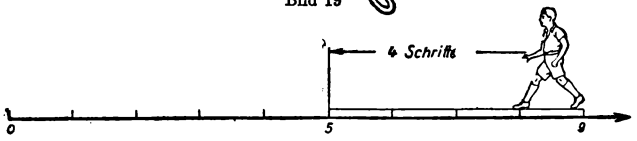


Bild 20

Du hast beim Kaufmann 2,85 RM zu bezahlen und gibst einen Zehnmarkschein hin. Beschreibe, wie der Verkäufer dir das Geld herauszählt! Nach dem Ergänzungsverfahren rechnet man auch schriftlich am besten. Betone beim Sprechen die Ergänzungszahl (die fettgedruckte Zahl)!

8 439	Sprich: Von 4 bis 9 sind 5		Probe: 6 275
— 2 164	„ 6 „ 13 „ 7		+ 2 164
6 275	(1) „ 2 „ 4 „ 2		8 439
	„ 2 „ 8 „ 6.		

Auf diese Art kann man mehrere Zahlen von einer großen Zahl abziehen.

43 879	Sprich: 5, 9, 15, 18 bis 19 ist 1
— 4 913	1, 8, 17, 24, 25 „ 27 „ 2
— 2 876	2, 8, 12, 20, 29 „ 38 „ 9
— 494	3, 8, 10, 14 „ 23 „ 9
— 15 675	2, 3 „ 4 „ 1
19 921	

Zurückzählen oder abziehen nennt man „**Subtrahieren**".

Die Subtraktionsaufgabe

9	—	4	=	5
Vollzahl	weniger	Abzugszahl	=	Unterschied
Minuend	minus	Subtrahend	=	Differenz

Probe

5	+	4	=	9
Unterschied	und	Abzugszahl	=	Vollzahl

Aufgaben

1. a) 45 673 − 9 824 b) 62 948 − 52 738 c) 21 781 − 16 239 d) 87 635 − 9 435

e) 53 214 − 43 891 f) 92 500 − 45 327 g) 54 000 − 37 896 h) 75 340 − 54 321

i) 35 400 − 19 870 k) 84 900 − 5 328 l) 87 937 − 28 354 m) 87 937 − 75 068

n) 21 983 − 19 756 o) 35 009 − 29 817 p) 45 123 − 44 987 q) 10 000 − 9 483

2. a) 623 623 − 498 498 b) 823 703 − 645 645 c) 534 000 − 329 923 d) 895 004 − 72 835

e) 398 706 − 235 980 f) 4 932 018 − 1 456 304 g) 6 832 040 − 1 937 504 h) 8 430 000 − 7 134 344

i) 5 498 761 − 3 205 634 k) 9 406 065 − 8 320 948 l) 8 000 003 − 7 999 876

3. a) 7 863 − 379 − 2 595 − 897

b) 15 795 − 5 796 − 4 500 − 4 599

c) 81 912 − 7 004 − 3 150 − 690 − 1 060 − 60 007

d) 89 125 − 375 − 6 621 − 435 − 8 831 − 22 863

e) 5 983 − 1 796 − 977 − 1 939 − 757 − 343 − 72

f) 33 957 − 8 989 − 765 − 1 987 − 2 796 − 7 319 − 2 102

g) 54 398 − 9 745 − 9 409 − 744 − 7 901 − 6 489 − 10 110

4. Löse die folgenden Aufgaben auf verschiedene Arten und prüfe, welches Verfahren das bequemste ist:

a) 75 319 + 14 027 − 53 866 − 17 838 − 2 486

b) 69 756 + 16 789 − 42 645 − 24 577 − 3 444

c) 87 951 − 23 870 − 17 614 − 2 687 + 14 918

d) 74 237 − 43 510 − 22 218 + 25 902 − 13 745

e) 673 897 − 87 495 + 87 495!

Rechenvorteile: $257 - 98 = 257 - 100 + 2$
$465 - 173 = 465 - 165 - 8$

5. Rechne vorteilhaft:

a) 329 — 97	**b)** 584 — 178	**c)** 736 — 295
d) 654 — 261	**e)** 938 — 396	**f)** 1 356 — 462
g) 2 176 — 590	**h)** 6 394 — 1 900	**i)** 36 760 — 5 990

6. Bilde aus den Zahlen der folgenden Tafel gemischte Additions- und Subtraktionsaufgaben!

25 768	— 3 704	+ 112	— 26	— 20 391
93 105	+ 5 821	— 384	+ 51	+ 5 218
84 271	— 4 713	— 629	— 89	— 11 714
72 164	— 2 109	+ 119	— 74	— 21 836
45 209	+ 3 856	+ 288	+ 53	+ 1 029
56 247	— 8 927	— 625	+ 49	— 221

§ 11. Was hat der Kaufmann zu berechnen?

1. Ein Kaufmann hatte in einem Jahr in seinem Geschäft 12 113 RM Einnahmen und 7485 RM Ausgaben. Wie groß war sein Jahresgewinn?

2. Den Einkaufspreis bezahlt der Kaufmann beim Bezug einer Ware. Außerdem entstehen ihm Unkosten. Den Verkaufspreis erhält er beim Weiterverkauf. Berechne den Gewinn oder Verlust:

Einkaufspreis	Unkosten	Verkaufspreis
a) 872 RM	46 RM	995 RM
b) 2685 RM	142 RM	3425 RM
c) 1712 RM	107 RM	1584 RM

3. Ein Kaufmann setzt im Januar für 3465 RM Ware um, im Februar für 376 RM weniger, im März für 3967 RM, im April für 425 RM mehr, im Mai für 345 RM mehr als im Januar, im Juni für 3432 RM. Berechne den Umsatz für das erste Halbjahr!

4. Ein Kaufmann läßt sich zur Gehaltszahlung von der Bank 1600 RM holen und zahlt seinen Angestellten und Lehrlingen aus: 245 RM, 225 RM, 188 RM, 152 RM, 152 RM, 132 RM, 118 RM, 108 RM, 94 RM, 86 RM, 45 RM, 30 RM, 15 RM. Wieviel RM behält er übrig?

5. Ein Buchhändler hat eine Tageseinnahme von 320,75 RM. Im Laufe des Tages bezahlt er aus der Kasse drei Rechnungen in Höhe von 17,50 RM, 25,75 RM und 29,15 RM. Wie hoch ist sein Kassenbestand?

§ 12. Wir zeichnen Bilder für das Malnehmen
Multiplikation / Schlußrechnung

Stelle auf verschiedene Weise fest, in wieviel gleiche Stücke der Kohlenanzünder (Bild 21) geteilt worden ist! Wenn du von der Anzahl der Stücke in einem Querstreifen ausgehst, erhältst du $4 + 4 + 4 + 4 + 4 + 4 = 24$ Stücke. Das kann man kürzer schreiben: $6 \cdot 4$. Gehst du von einem Längsstreifen aus, so erhältst du $6 + 6 + 6 + 6 = 24$ Stück. Das kann man kürzer schreiben: $4 \cdot 6$.

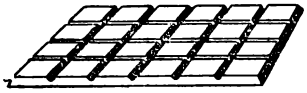


Bild 21

Dem Zusammenzählen von Viererposten entspricht auf dem Zahlenstrahl ein Voranschreiten mit „Viermeilenstiefeln" (Bild 22), dem von Sechserposten ein Schreiten mit „Sechsmeilenstiefeln".

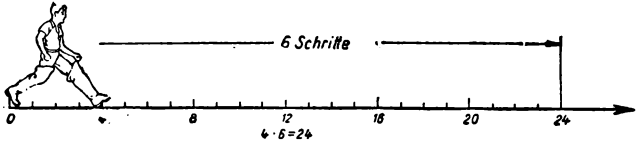


Bild 22

Erkläre Bild 23!

Wenn gleiche Posten zusammengezählt werden sollen, so findet man die Summe durch Malnehmen oder **Multiplizieren.**

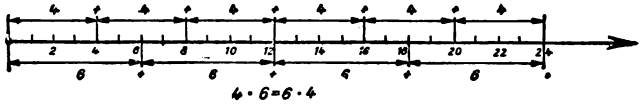


Bild 23

Die Multiplikationsaufgabe

6	•	4	=	24
Vervielfacher	mal	Einfaches	=	Vielfaches
Multiplikator	mal	Multiplikand	=	Produkt
Faktor	mal	Faktor	=	Produkt

Vertauschungsgesetz

Beim Malnehmen darf man die Faktoren vertauschen.

$$6 \cdot 4 = 4 \cdot 6$$

$$10 \cdot 7 = 70,\quad 100 \cdot 7 = 700,\quad 1000 \cdot 7 = 7000$$

Mit Zehnerzahlen nimmt man mal, indem man so viel Nullen anhängt, wie die Zehnerzahl aufweist.

837 · 456		kürzer	837 · 456
334800	= 837 · 400		3348
+ 41850	= 837 · 50		4185
+ 5022	= 837 · 6		5022
381672			381672

Rechenvorteile: Wenn der Multiplikator eine 1 enthält, dann wird der Multiplikand nicht erneut hingeschrieben, sondern als Zwischenprodukt beim Addieren benutzt.

a) 879 · 134	b) 879 · 431	c) 879 · 413
2637	2637	3516
3516	3516	2637
117786	378849	363027

Aufgaben

1. a) Nimm die Zahlen

1. 5 632 2. 2 089 3. 3 674 4. 9 826 5. 8 107
6. 13 472 7. 64 890 8. 42 937 9. 60 635 10. 28 503

der Reihe nach mit 8, 5, 4, 9, 6, 7 und 3 mal!

b) Nimm die Zahlen

1. 523 2. 6780 3. 4910 4. 20 500 5. 18 600 6. 84 300

der Reihe nach mit 60, 20, 80, 300, 700 und 900 mal!

2. a) 825 · 19 b) 587 · 23 c) 369 · 36
d) 846 · 35 e) 657 · 56 f) 729 · 58
g) 927 · 75 h) 423 · 87 i) 476 · 92
k) 298 · 94 l) 8432 · 25 m) 6587 · 32
n) 9975 · 43 o) 5834 · 47 p) 3465 · 53
q) 7536 · 39 r) 6715 · 58 s) 8495 · 64

3. a) 805 · 746 b) 452 · 803 c) 429 · 385
d) 437 · 217 e) 682 · 193 f) 1 365 · 431
g) 7 819 · 125 h) 2 305 · 801 i) 8 739 · 281
k) 4 357 · 912 l) 27 356 · 317 m) 62 328 · 201
n) 80 539 · 219 o) 56 098 · 627 p) 57 902 · 745
q) 91 025 · 816 r) 84 017 · 703 s) 38 067 · 217

4. a) 78 · 29 · 17 b) 65 · 95 · 36 c) 56 · 39 · 64 · 91
d) 264 · 52 · 84 · 9 e) 56 · 39 · 29 · 13 · 60 f) 121 · 231 · 429
g) 615 · 326 · 507 h) 994 · 487 · 465 i) 423 · 606 · 284

Rechenvorteile

5. a) $98 \cdot 7 = 100 \cdot 7 - 2 \cdot 7 = 686$ b) $42 \cdot 5 = 21 \cdot 10 = 210$
c) $48 \cdot 25 = 12 \cdot 4 \cdot 25 = 12 \cdot 100 = 1200$

Suche selbst andere Rechenvorteile!

d) Nimm mit 8 (7, 9, 6) mal die Zahlen 99, 97, 96, 98!
e) Nimm mit 5 mal die Zahlen 48, 32, 64, 22, 96, 78!
f) Nimm mit 25 mal die Zahlen 36, 24, 84, 92, 33, 45, 19, 57!

6. a) Nimm 13 RM 32 Rpf. der Reihe nach mit 7, 4, 5, 6, 8, 9 mal!
b) Nimm 8,25 RM der Reihe nach mit 6, 8, 4, 3, 2 mal!

7. a) 40 RM 37 Rpf. · 28 b) 87,75 RM · 40 c) 96,54 RM · 75
d) 52,36 RM · 88 e) 74 RM 56 Rpf. · 59 f) 45,75 RM · 80
g) 87,75 RM · 456 h) 52,48 RM · 625 i) 72 RM 25 Rpf. · 824

8. Produkte aus lauter gleichen Faktoren werden oft abgekürzt geschrieben und heißen dann **Potenzen:**

$6 \cdot 6$ kann man in der Form 6^2 schreiben, und man liest 6 hoch 2;

$5 \cdot 5 \cdot 5$ kann man in der Form 5^3 schreiben, und man liest 5 hoch 3;

$3 \cdot 3 \cdot 3 \cdot 3$ kann man in der Form 3^4 schreiben und man liest 3 hoch 4;

$2 \cdot 2 \cdot 2 \cdot 2 \cdot 2$ kann man in der Form 2^5 schreiben, und man liest 2 hoch 5.

Bestimme die Zehnerpotenzen 10^2, 10^3 und schreibe eine Million, eine Milliarde in der gewöhnlichen und in der abgekürzten Schreibweise!

9. a) Berechne 2^3, 2^4, 2^5 und 2^6!
b) Berechne die zweiten Potenzen der Zahlen 1 bis 20 und lerne sie!
c) Berechne 3^3, 4^3, 5^3 und 6^3!
d) Berechne 4^4, 3^4, 5^4, 10^4 und 100^4!

10. Wieviel Eltern, Großeltern, Urgroßeltern, Ururgroßeltern hast du? Schreibe diese Zahlen als Potenzen!

11. Viele ansteckende Krankheiten werden durch winzig kleine Spaltpilze übertragen, die sich etwa alle Minuten durch Teilung vermehren, so daß aus jeder Hälfte ein neuer Pilz wird. Wieviel Spaltpilze entstehen aus einem einzigen in a) 1 Min., b) 2 Min., c) 5 Min., d) $\frac{1}{2}$ Std.

§ 13. Von der Hühnerhaltung

1. Ein Bauer hat 12 (15, 17, 21) Hühner, von denen jedes im Jahr durchschnittlich 70 Eier legt.

a) Auf wieviel Eier kann er rechnen?

b) Durch bessere Pflege und den Bau eines neuen Hühnerstalles erzielt er von jedem Huhn jährlich 50 Eier mehr. Wie groß ist der Mehrertrag?

2. Ein Bauer hat 19 (23, 25, 27) weiße Leghornhühner mit einer Jahresleistung von durchschnittlich 170 Eiern.

3. Ein Neusiedler beschafft sich 11 (14, 16, 19) rebhuhnfarbige Italiener, die im Durchschnitt 150 Eier im Jahr legen.

4. Eine sehr gute Hühnerrasse, die aber besonderer Pflege bedarf, legt im Durchschnitt 155 Eier im Jahr. Ein Kleingärtner hält sich 3 (5, 7, 9, 12) solcher Hühner.

§ 14. Wir zeichnen Bilder für das Teilen / Division

In einer Werkstatt für elektrischen Bedarf werden Geräteschnüre von 3 m Länge hergestellt. Es ist noch ein Kabel von 18 m Länge vorrätig. Wieviel Schnüre ergibt es (Bild 24)?

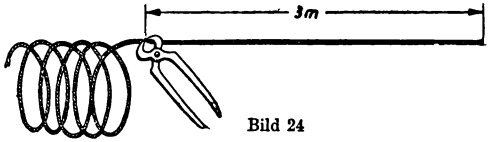


Bild 24

Dem Abziehen gleicher Dreierbeträge entspricht ein Rückwärtsschreiten auf dem Zahlenstrahl mit „Dreimeilenstiefeln" (Bild 25).

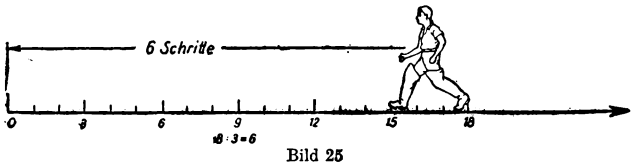


Bild 25

Man sagt: 3 m Schnur sind in 18 m Schnur 6 mal enthalten; 3 m sind der 6. Teil von 18 m.

48 m eines anderen Kabels sollen zu gleichen Teilen an 4 Kleinhändler geliefert werden. 48 m : 4 = 12 m. Jeder Kleinhändler erhält 12 m.

Aufgaben des Enthaltenseins und Teilens werden durch dieselbe Rechenart, die Division, gelöst.

Teilen und Enthaltensein nennt man **„Dividieren"**.

Die Divisionsaufgabe				
18	**:**	**3**	**=**	**6**
Vollzahl	**durch**	**Teiler**	**=**	**Geteiltes**
Dividend	**durch**	**Divisor**	**=**	**Quotient**
Probe				
6	**·**	**3**	**=**	**18**
Geteiltes	**mal**	**Teiler**	**=**	**Vollzahl**

Das Berechnen des Enthaltenseins erfordert gleiche Benennungen in beiden Zahlen der Aufgabe; das Ergebnis wird unbenannt: 3 m in 18 m = 6 mal. Beim Teilen darf der Teiler keine Benennung haben; das Ergebnis hat dieselbe Benennung wie die Vollzahl: 18 m : 6 = 3 m.

1. Beispiel

41 502 : 253 = 164 Rest 10
25 300 = 253 · 100
16 202
15 180 = 253 · 60
1 022
1 012 = 253 · 4
10

kürzer:

41 502 : 253 = 164 Rest 10
25 3
16 20
15 18
1 022
1 012
10

2. Beispiel (abgekürzt)

41502 : 253 = 164 Rest 10
1620
1022
10

Sprich:		schreibe:
1 mal 3 ist 3	bis 5 sind	2
1 „ 5 „ 5	„ 11 „	6
1 „ 2 „ 2 und		
1 „ 3	„ 4 „	1
6 mal 3 ist 18	bis 20 sind	2
6 „ 5 „ 30 und		
2 „ 32	„ 32 „	0
6 „ 2 „ 12 „		
3 „ 15	„ 16 „	1
4 mal 3 ist 12	bis 12 sind	0
4 „ 5 „ 20 und		
1 „ 21	„ 22 „	1
4 „ 2 „ 8 „		
2 „ 10	„ 10 „	0

3. Beispiel

245,25 RM : 45
24525 Rpf. : 45 = 545 Rpf.
202 = 5,45 RM
225
0

4. Beispiel

Wie oft sind 2,15 RM in 81,70 RM enthalten? Man schreibt:

8170 : 215 = 38
1720

2,15 RM sind in 81,70 RM 38 mal enthalten.

Aufgaben

1. Rechne im Kopf und schreibe nur das Ergebnis hin!

a)	7 864 : 2	8 792 : 2	4 467 : 3	8 853 : 3	5 136 : 4
b)	7 748 : 4	9 185 : 5	9 675 : 5	6 582 : 6	8 514 : 6
c)	8 344 : 7	9 709 : 7	5 312 : 8	7 504 : 8	9 752 : 8
d)	5 958 : 9	6 831 : 9	8 973 : 9	9 423 : 9	9 774 : 9

1. e) 45 552 : 4 13 205 : 5 90 345 : 5 26 346 : 6 73 518 : 6
f) 15 554 : 7 30 184 : 7 38 584 : 7 46 417 : 7 19 112 : 8
g) 46 304 : 8 63 256 : 8 72 792 : 8 10 467 : 9 38 844 : 9
h) 172 578 : 6 270 702 : 9 133 861 : 7 250 656 : 7 90 993 : 7
i) 104 112 : 8 925 056 : 8 116 163 : 9 198 360 : 9 878 868 : 9
k) 3 691 386 : 6 4 522 206 : 6 2 435 447 : 7 6 093 059 : 7
l) 5 799 296 : 8 7 762 768 : 8 5 043 078 : 9 8 989 182 : 9

2. a) 473 : 11 925 : 13 1134 : 14 3430 : 16 5685 : 15
b) 2058 : 21 3738 : 34 4473 : 71 5948 : 56 3645 : 81
c) 1920 : 32 4584 : 45 5096 : 52 6377 : 85 6900 : 92
d) 3168 : 33 5272 : 52 1118 : 43 5396 : 76 4851 : 63
e) 4944 : 24 2496 : 86 5632 : 44 7439 : 68 9118 : 94

3. a) 42 120 : 216 b) 93 627 : 309 c) 82 716 : 732
d) 17 732 : 572 e) 42 745 : 415 f) 97 544 : 712
g) 84 968 : 817 h) 46 513 : 193 i) 272 916 : 798
k) 147 744 : 432 l) 642 249 : 729 m) 584 408 : 638
n) 645 498 : 987 . o) 579 244 : 809 p) 665 334 : 999
q) 692 742 : 878 r) 1524 428 : 892 s) 1867 232 : 989
t) 6507 426 : 753 u) 3127 080 : 824 v) 5528 699 : 781
w) 1630 590 : 678 x) 2104 425 : 597 y) 1869 192 : 936

4. a) 599,94 RM : 99 b) 793,48 RM : 83 c) 327,60 RM : 56
d) 560,64 RM : 64 e) 546,11 RM : 97 f) 506,22 RM : 78
g) 600,66 RM : 94 h) 400,66 RM : 67 i) 674,88 RM : 76
k) 306,25 RM : 49 l) 654,15 RM : 89 m) 490,86 RM : 54

Rechenvorteile

5. a) $940 : 5 = 940 : 10 \cdot 2 = 188$ $1300 : 25 = 1300 : 100 \cdot 4 = 52$

Teile durch 5 die Zahlen 120, 190, 230, 370, 450, 560, 610, 740, 860, 1020!

Teile durch 25 die Zahlen 600, 1300, 2100, 4800, 5200, 6900, 7500, 8800, 8400, 23 400!

b) $1104 : 48 = 1104 : 8 : 6 = 138 : 6 = 23$

Teile in entsprechender Weise

324 : 36	1116 : 36	792 : 36	748 : 44
4221 : 63	1518 : 66	988 : 52	7224 : 84!

6. Wie oft sind enthalten

a) 8 RM	in 7976 . RM	**b)** 93 RM	in 53 754 RM
c) 3,45 „	„ 2504,70 „	**d)** 6,75 „	„ 5 325,75 „
e) 5,58 „	„ 3537,72 „	**f)** 9,87 „	„ 66 129 „ ?

§ 15. Von der Rohbraunkohle zum Brikett / Schlußrechnung

100 kg Rohbraunkohle enthalten 52 kg Wasser. Sie wird daher zerkleinert, getrocknet und unter hohem Druck zu harten Briketts geformt. Aus 2600 kg Rohkohle entstehen so 1000 kg Braunkohlenbriketts.

Beispiel: Wieviel Briketts erhält man aus 7 800 kg Rohkohle? Zwei Sätze führen zur Lösung:

1. Aus 2 600 kg Rohkohle entstehen 1 000 kg = 1 t Briketts.
2. Aus 7 800 kg Rohkohle entstehen (7 800 : 2 600) t = 3 t Briketts.

1. Die Grube Michel fördert im Monat rund 330 000 t Rohbraunkohle. Wieviel t Briketts ergibt das?

2. Eine neu angelegte Grube begann ihre Förderung im Juni mit 5250 t und steigerte sie auf 12 130 t im August; 5 Monate später erreichte sie 52 690 t. Berechne die entsprechende Menge an Briketts!

3. Durch Verbesserung der technischen Anlagen konnte eine Brikettfabrik täglich etwa 1500 t Rohkohle zusätzlich verarbeiten. Wieviel t Briketts ergibt das

a) täglich, **b)** in einem Jahr (360 Tage)?

§ 16. Aus dem Schulleben / Überschlagsrechnen

Ein Junge nimmt an einem Ausflug seiner Klasse teil und muß 40 Rpf. für die Fahrt mitbringen. Er überlegt, um wieviel Geld ungefähr er die Mutter bitten soll, damit er außerdem eine Karte schreiben und sich Erfrischungen kaufen kann. Solche Überlegungen nennt man **Überschlagen.**

Ein ähnliches Überschlagen ist auch bei Rechenaufgaben von großem Nutzen. Du sollst z. B. rechnen: 2 026 719 : 387. Du überschlägst: 2 000 000 : 400 = 5 000, und du schreibst 2 026 719 : 387 = 5000, d. h. 2 026 719 : 387 ≈ 5000.

Dieselbe Überschlagsrechnung mußt du jedesmal beim Teilen mit größeren Zahlen anstellen, wenn du zur Berechnung des genauen Ergebnisses die Teilergebnisse feststellen mußt.

Überschlagsrechnungen sollen das Ergebnis vor der genauen Berechnung abschätzen.
Merke: Zuerst ein Überschlag, dann die Rechnung! Das genaue Ergebnis ist mit dem Überschlag zu vergleichen!

Aufgaben

Überschlage, rechne und vergleiche!

1.

a)	b)	c)	d)
597	5000	7290	2 490
+ 806	+ 895	+ 1543	+ 8 530
+ 613	+ 1115	+ 968	+ 15 820
+ 794	+ 390	+ 2397	+ 987
+ 189	+ 1846	+ 1908	+ 8 314
+ 296	+ 754	+ 1215	+ 32 786

2. Zähle zusammen die Zahlen **a)** von 81 bis 100, **b)** von 241 bis 260, **c)** die geraden Zahlen von 182 bis 220, **d)** die ungeraden Zahlen von 591 bis 609!

3.

a)	b)	c)	d)
2991	25 448	92 507	387 897
− 1847	− 17 994	− 58 042	− 299 559

4. 12 734 − 9802 + 745 − 2101 + 227

5. **a)** 2498 · 307 **b)** 21 965 · 498 **c)** 6996 · 67 **d)** 20 037 · 86

6.

a) 582 684 : 59	b) 208 977 : 41	c) 2 167 839 : 79
d) 84 135 : 71	e) 211 907 : 587	f) 248 651 : 617
g) 5 359 706 : 729	h) 22 767 654 : 637	i) 114 183 : 4229
k) 198 743 : 8641	l) 210 689 : 3571	m) 395 217 : 7617

7. An einer Schulfahrt nehmen 34 Schüler und 2 Lehrer teil. Der Fahrpreis für jede Person beträgt 95 Rpf., zwei Schüler werden frei befördert. Wieviel kostet der Sammelfahrschein?

§ 17. Vermischtes Rechnen / Klammern

Ein Buchhändler erhält eine Lieferung eines wissenschaftlichen Werkes zum Preise von 16,50 RM und von 25 Schulbüchern zum Preise von 2,75 RM je Stück. Wie hoch beläuft sich die Rechnung? Schreibe den Gang der Rechnung in einer Zahlenaufgabe hin!

In dieser Aufgabe kommen die Rechenarten Zusammenzählen und Malnehmen vor. In anderen Aufgaben treten auch Abziehen und Teilen auf.

In einer Klasse von 32 Schülern wird eine Sammelbestellung für das Lesebuch und für das Rechenbuch aufgegeben. Das Lesebuch kostet 2,50 RM, das Rechenbuch 2,30 RM. Wieviel Geld hat die Klasse abzuliefern?

Will man den Gang der Rechnung übersichtlich aufschreiben, dann faßt man den Betrag für je ein Lese- und Rechenbuch, der von jedem Kind mitzubringen ist, durch eine **Klammer** zusammen. Die Anzahl der Kinder, mit der dieser Betrag zu multiplizieren ist, wird als Multiplikator vor die Klammer gesetzt. Man schreibt also:

$$32 \cdot (2{,}50\ \text{RM} + 2{,}30\ \text{RM})$$

und rechnet:

$$32 \cdot 4{,}80\ \text{RM} = 153{,}60\ \text{RM}.$$

Was in der Klammer steht, wird also zuerst berechnet.
Man liest: 32 mal Klammer auf ... Klammer zu.

Wenn in einer Aufgabe ohne Klammern mehrere Rechenarten vorkommen, so werden zuerst Malnehmen und Teilen, dann Zusammenzählen und Abziehen ausgeführt. Soll von dieser Regel abgewichen werden, so wird das, was zuerst ausgerechnet werden soll, eingeklammert.

1. Beispiel

$$\begin{aligned} & 54 + 8 \cdot 3 - 45 : 9 \\ = \ & 54 + 24 - 5 \\ = \ & 73 \end{aligned}$$

Merke:
Punktrechnen geht vor Strichrechnen!

2. Beispiel

$$\begin{aligned} & 345 + (408 - 127) \cdot (97 - 28) \\ = \ & 345 + 281 \cdot 69 \\ = \ & 345 + 19\,389 \\ = \ & 19\,734 \end{aligned}$$

Rechne halbschriftlich!
Zusammenzählen und Abziehen lassen sich im Kopf ausrechnen.

Aufgaben

Rechne halbschriftlich:

1. a) $75 - 72 : 18 + 87 : 3$
   b) $96 : 12 + 8 \cdot 7 - 32$
   c) $78 : 13 + 77 : 11 - 56 \cdot 14$
   d) $17 \cdot 7 - 95 + 175 : 25$
   e) $23 \cdot 8 - 32 \cdot 5 + 57 : 19$
   f) $12 \cdot 6 - 5 \cdot 7 - 98 : 14$
   g) $92 - 12 \cdot 7 - 104 : 13$
   h) $192 : 24 - 21 : 7 + 5 \cdot 9$

2. a) $27 + 45 \cdot 100$ b) $(27 + 45) \cdot 100$
c) $830 - 7 \cdot 100$ d) $(830 - 7) \cdot 100$
e) $8 + 7 \cdot (11 + 4)$ f) $(8 + 7) \cdot (11 + 4)$

3. a) $(825 - 748 + 13 \cdot 15) : 17$ b) $(324 + 14 \cdot 19 - 229) : 19$
c) $(11 \cdot 14 - 150 + 200) : 12$ d) $(13 \cdot 17 - 6 \cdot 19 + 58) : 15$
e) $(17 \cdot 18 + 744 - 25 \cdot 35) : 25$ f) $(342 : 19 - 136 : 8 + 119) : 15$
g) $(252 : 14 + 117 : 9 - 6) : 5$ h) $(13 \cdot 19 + 9 \cdot 17 - 7) \cdot 19$!

4. Gib die Unterschiede des Rechenganges und der Ergebnisse folgender Aufgaben an, wobei du vorher die Aufgabe in Worte faßt!

a) $(5 + 6) \cdot 4$ und $5 + 6 \cdot 4$ b) $(12 + 8) : 4$ und $12 + 8 : 4$
c) $(45 - 35) : 5$ und $45 - 35 : 5$ d) $48 : (8 + 4)$ und $48 : 8 + 4$
e) $72 : (9 - 1)$ und $72 : 9 - 1$

Vom Stromverbrauch und seinen Kosten[1])

Der Stromverbrauch eines elektrischen Gerätes wird in Wattstunden (Wh)[2]) gemessen. Ein Gerät, das in der Stunde 60 Wh verbraucht, nennt man ein 60-Watt-Gerät. Eine 40-Watt-Lampe verbraucht also in einer Stunde 40 Wh, in zwei Stunden 80 Wh usw. 1000 Wh sind 1 Kilowattstunde (kWh).

5. In einem Haushalt brennt täglich in der Küche eine 60-Watt-Lampe 2 Std. lang, die Schreibtischlampe des Vaters mit 40 Watt 2 Std. lang und die 75-Watt-Lampe im Kinderzimmer 1 Std. lang. Wie hoch ist der tägliche Stromverbrauch?

---

1) Schreibe die Aufgaben vor dem Ausrechnen als eine einzige Rechenaufgabe vollständig hin!
2) hora (lat.) = die Stunde.

B. Einfache Körper, Maße und Gewichte

3. Kapitel: Wir messen und rechnen an Körpern und Flächen

§ 18. In Mutters Küche / Auf dem Bauplatz
Die wichtigsten Körperformen

Schau dich in Mutters Küche um (Bild 26)! Nenne Gegenstände oder Körper, die sich in ihr befinden! Betrachte die verschiedenen Geräte und Dinge auf einem Bauplatz (Bild 27)! Achte auf die verschiedenen Formen! Unterscheide eckige Körper von rundlichen! Nenne Körper, die voll ausgefüllt sind, und solche, die innen hohl sind!

Die Fläche, auf der ein Körper steht, heißt seine Grundfläche, die ihr gegenüberliegende die Deckfläche. Die übrigen Flächen heißen Seitenflächen. Die Flächen begrenzen den Körper, sie bilden die Oberfläche des Körpers.

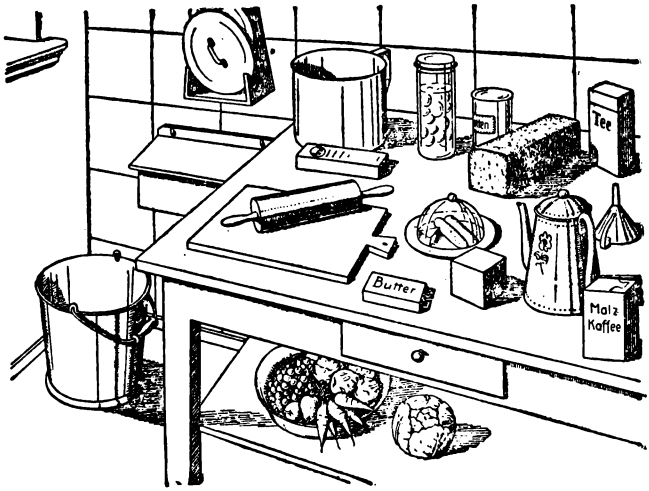


Bild 26

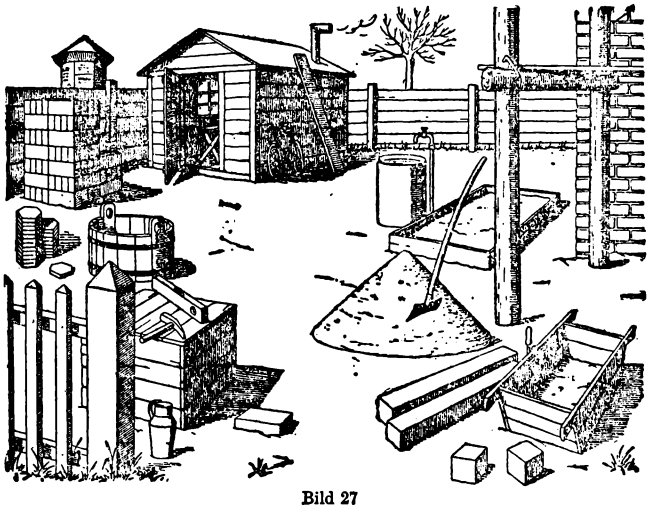


Bild 27

Unterscheide an verschiedenen Körpern ebene und gekrümmte Flächen (Schachtel, Büchse, Wasserbehälter u. a.)!

Beobachte am Tisch, wie zwei Flächen in einer Linie zusammenstoßen: Tischkante!

Zeige an den Gegenständen gerade und krumme Linien!

Wo Flächen zusammenstoßen, entstehen Kanten.

Nimm erst ein Ei oder eine Kugel in die Hand, dann eine Streichholzschachtel! Was fühlst du?

Betrachte, wie bei Schachteln und Kisten die Kanten zusammenstoßen!

Wo Kanten zusammenstoßen, entstehen Ecken.

Bestimme, wieviel Ecken ein Stück Seife oder ein Ziegel aufweist! Nenne Körper ohne Ecken!

Aufgaben

1. Versuche, von jedem der Körper in Abb. 28 ein Modell aus Plastilina zu formen!
2. Wo treten die in Abb. 28 dargestellten geometrischen Körper an Gegenständen der Abb. 27 auf?

3. Nenne für jede der Körperformen in Abb. 28 wenigstens zwei Beispiele von Gegenständen deiner Umgebung, die du kennst!

4. Gib die Anzahl der Seitenflächen bei jedem der Körper an!

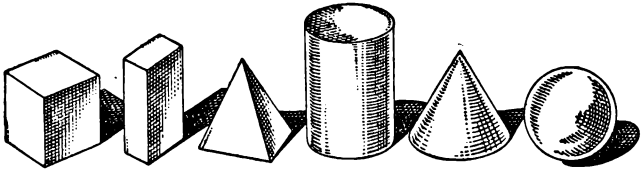


Bild 28

5. a) Bei welchen Körpern treten nur gerade Kanten auf, b) bei welchen nur krumme?

6. Betrachte bei den Körpern, deren Oberfläche nur aus ebenen Flächen besteht, die Kanten! Wieviel Kanten stoßen in jeder Ecke (in jedem Eckpunkt) zusammen?

7. Zeichne aus freier Hand die Grundfläche jedes der Körper in Bild 28 auf!

§ 19. Würfel und Quadrat

Du spielst mit deinen Kameraden oft Würfelspiele, z. B. das Wettrennspiel. Welche Zahlen sind durch Zahlenbilder auf dem Spielwürfel dargestellt (Bild 29)? Von wieviel Flächen wird also der Würfel begrenzt?

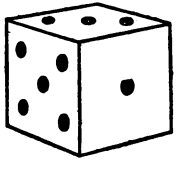


Bild 29

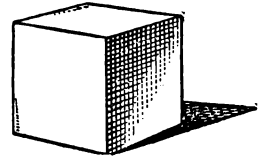


Bild 30

Du hast dich schon einmal an einer Kante oder einer Ecke gestoßen, z. B. an der Tür oder am Tisch. Zähle am Würfel die Kanten und Ecken (Bild 30)! **Die Kanten des Würfels verlaufen in verschiedener Richtung.**

Der Maurer prüft mit dem Lot, ob eine Mauer **senkrecht** steht. Ob die Mauerschicht auch **waagerecht** liegt, läßt sich mit der Setzwaage prüfen (Bild 31).

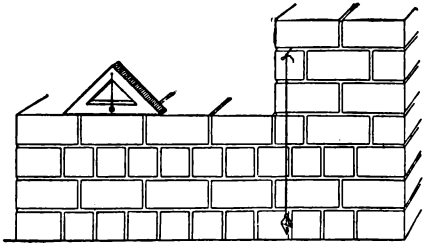


Bild 31

Eine senkrechte und eine waagerechte Kante des Würfels bilden miteinander einen „rechten Winkel", man sagt auch, sie stehen senkrecht aufeinander.

Vergleiche die Flächen des Würfels miteinander! Untersuche Seiten und Winkel einer solchen Fläche! Man nennt die Begrenzungsflächen des Würfels **Quadrate** (Bild 32). Wenn du einen Würfel auf ein Stück Papier stellst, die Kanten der Grundfläche mit dem Bleistift umfährst und die übrigen Begrenzungsflächen so umgeklappt denkst, daß sie alle zusammenhängend auf dem Papier liegen, so erhältst du das Netz des Würfels.

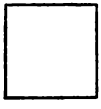


Bild 32

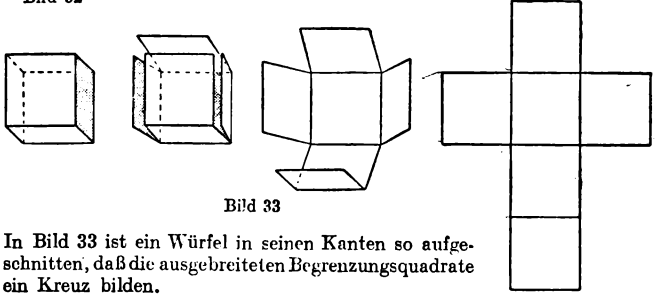


Bild 33

In Bild 33 ist ein Würfel in seinen Kanten so aufgeschnitten, daß die ausgebreiteten Begrenzungsquadrate ein Kreuz bilden.

Ein Würfel wird von sechs Quadraten begrenzt. Er hat zwölf gleichlange Kanten und acht Ecken. Je zwei der aneinanderstoßenden Kanten stehen senkrecht aufeinander.

Ein Quadrat hat vier gleich lange Seiten und vier rechte Winkel.

Als Zeichengerät für rechte Winkel dient ein Holzdreieck (Bild 34).

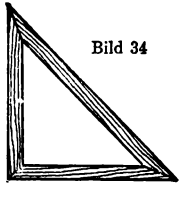


Bild 34

Aufgaben

1. Zeichne nach Augenmaß eine senkrechte und eine waagerechte Linie! Prüfe, ob du genau gezeichnet hast!
2. Gib an, welche Kanten im Schulzimmer senkrecht aufeinander stehen!
3. Fülle ein Glas zum Teil mit Wasser! Beobachte die Oberfläche des Wassers, während das Glas alle möglichen Lagen einnimmt (Bild 35)!

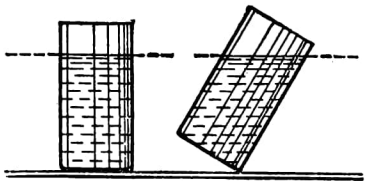


Bild 35

4. a) Bei welchen vollen Stunden stehen die Zeiger einer Uhr senkrecht zueinander?
   b) Beschreibe Richtungszeichen im Straßenverkehr (Bild 36)!
5. Zeichne eine Windrose! Welche Himmelsrichtungen stehen senkrecht aufeinander?
6. Stelle durch Falten eines Blattes Papier Kniffe her, die senkrecht aufeinander stehen!
7. Wieviel waagerechte und senkrechte Ränder hat **a)** eine Fensterscheibe im Klassenzimmer bei geschlossenem Fenster, **b)** eine Fensterscheibe bei geöffnetem Fenster, **c)** eine quadratische Glasscheibe in einem schrägen Dach, **d)** eine Fensterscheibe eines Kippflügels bei geschlossenem und **e)** bei geöffnetem Kippflügel?

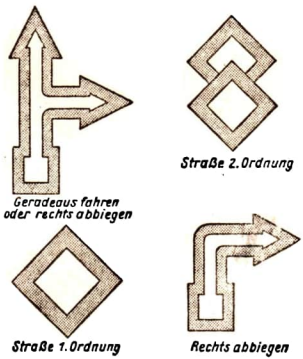


Bild 36

8. Ein Glaswürfel rutscht auf einem schräg liegenden Brett herunter. Wie viele seiner Kanten **a)** sind senkrecht, **b)** können höchstens waagerecht sein?
9. Welche Formen erhältst du, wenn du ein quadratisches Taschentuch nach dem Plätten zusammenlegst? Wie stehen die Kniffe zueinander?

10. Benutze das Quadrat zur Herstellung von Schmuckformen (Bild 37)!

11. a) „Quadratnetze" werden häufig zu Stickmustern benutzt (Bild 38). Übertrage das Muster von Bild 38 in ein selbstgefertigtes Netz! Fertige ähnliche Muster an!

b) Wieviel Quadrate sind in dem Muster des Kissens (Bild 39) zu erkennen?

c) Zeichne solche Muster, die in der Hauptsache aus Quadraten bestehen!

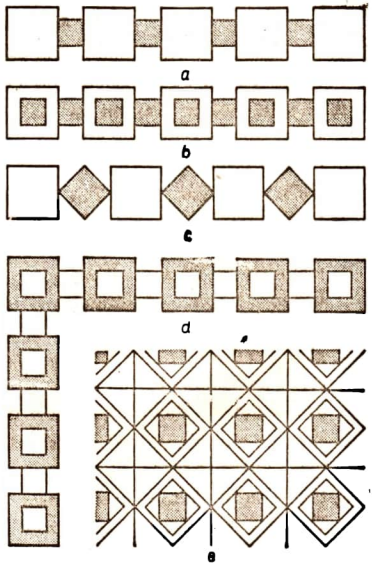


Bild 37

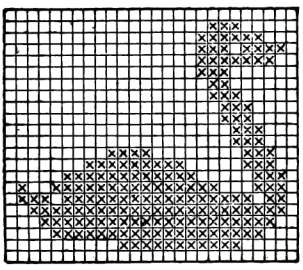


Bild 38

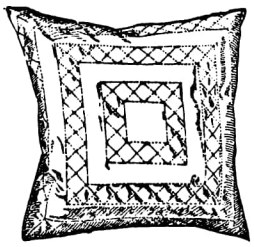


Bild 39

12. Miß nach, ob Suppenwürfel, Spielwürfel und dergleichen wirklich Würfel sind!

13. Forme aus Ton oder Plastilina Würfel von 2 cm Kantenlänge! Setze mit ihnen neue größere Würfel zusammen, so daß an der vorderen Grundkante 1, 2, 3, 4, 5 Würfel stehen! Wieviel Würfel brauchst du jedesmal? Wieviel Würfel sind mindestens nötig, um aus ihnen einen neuen Würfel zu bauen?

14. Mit wieviel Schnitten kannst du einen großen Würfel a) in 8, b) in 27 einander gleiche, kleinere Würfel zerlegen?

§ 20. Quader und Rechteck

Körper, die ebenso geformt sind wie eine Streichholzschachtel, wie ein Ziegelstein, wie eine Kiste, nennt man **Quader**. Zähle die Begrenzungsflächen, Kanten und Ecken eines Quaders (Bild 40 und 41)!

Miß mit einem Papierstreifen drei in einer Ecke zusammenstoßende Kanten des Quaders, zwei anstoßende und zwei gegenüberliegende Seiten einer Begrenzungsfläche!

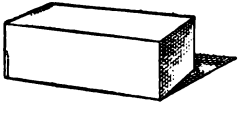


Bild 40

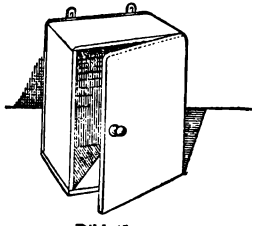


Bild 41

Die Begrenzungsflächen eines Quaders heißen **Rechtecke** (Bild 42). Suche Flächen auf, die die Form eines Rechtecks haben!

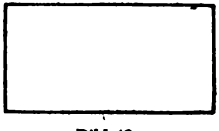


Bild 42

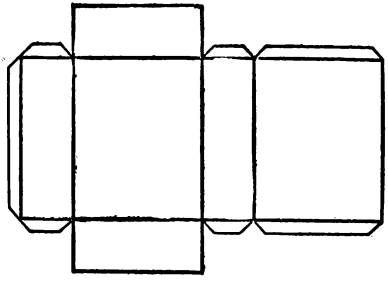


Bild 43

Fertige nach Bild 43 ein Netz des Quaders als Modellierbogen (mit Klebefalzen) an!

Ein Quader wird von sechs Rechtecken begrenzt. Die in einer Ecke zusammenstoßenden Kanten sind ungleich lang.
Ein Rechteck hat vier rechte Winkel und gleichlange gegenüberliegende Seiten.

Aufgaben

1. Nenne quaderförmige Gegenstände!
2. Miß die Kanten eines Mauersteins! Sieh beim Hausbau zu, wie Mauersteine geschichtet werden! Miß die Höhe einer Fuge! Denke an die Fugen, wenn du einen Nagel in die Wand schlagen willst!
3. Baue das Kantengerüst eines Quaders aus Stäben oder stärkerem Draht! 8, 12 und 20 cm sollen die Kanten lang werden. Wie lang muß der Stab (Draht) sein, den du zerschneidest?
(Zur Verbindung in den Ecken benutze kleine Kartoffel-, Kork- oder Tonwürfel!)
4. Nimm drei gleich große Bücher oder Kistchen und lege sie zu einem Quader zusammen! Wieviel verschiedene Quader sind möglich? Benutze ein zweites Mal 4, ein drittes Mal 6 gleich große Quader (Streichholzschachteln)!
5. Forme 12 kleinere gleich große Würfel und lege sie zu Quadern! Wieviel verschiedene Formen sind möglich? Benutze ein zweites Mal 24 Würfel!
6. Suche in der Schulstube Rechtecke auf!
7. Zeichne einen rechteckigen Bilderrahmen!
8. Zeichne ein Rechteck 24 cm lang und 18 cm breit!

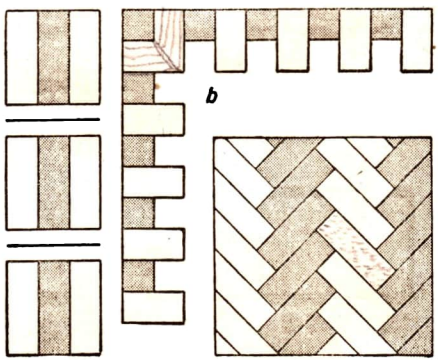


Bild 44

Teile es durch Längs- und Querlinien in Quadrate, deren Seiten **a)** 1 cm, **b)** 2 cm, **c)** 3 cm und **d)** 6 cm messen!

9. Benutze das Rechteck zum Zeichnen von Schmuckformen (Bild 44)!

§ 21. Von der Erdkugel / Längenmaße (2. Teil)

Vielleicht weißt du, mit welchen Längenmaßen deine Urgroßeltern rechneten. Welchen Nachteil hatten diese Maße? Um ein einheitliches Längenmaß zu gewinnen, beschloß eine Kommission, die von der französischen Nationalversammlung 1791 eingesetzt worden war, den vierzigmillionten Teil des Erdumfangs als Längeneinheit zu wählen (Bild 45). Dieses neue Längenmaß, das **Meter,** wurde 1872 in Deutschland eingeführt. Nur wenige Länder benutzen es noch nicht.

Später, genauere Messungen des Erdumfangs ergaben, daß das von der französischen Kommission festgesetzte Meter um 0,0856 mm zu kurz ist. Man behielt es trotzdem als Längeneinheit bei, um es nicht bei jeder noch genaueren Messung wiederum ändern zu müssen.

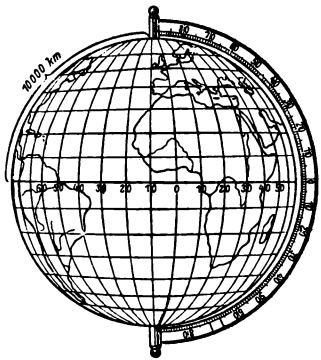


Bild 45

1 m ist ungefähr der vierzigmillionte Teil des Erdumfanges.

Übersicht über die Längenmaße

km	100 m	10 m	m	dm	cm	mm

Aufgaben

1. a) 6 m 13 cm + 7 m 25 cm 7 m 59 cm + 95 cm
24 m 11 cm + 3 m 98 cm 12 m 5 cm + 9 m 26 cm

b) 13,75 m + 5,75 m 6,48 m + 7,89 m 24,92 m + 25,98 m

c) 24,75 m + 13 m 22 cm 64 m 42 cm − 14,88 m
27,22 m − 21 m 45 cm 48 m 13 cm − 29 m 45 cm

2. a) 5 km 585 m + 6 km 192 m — 19 km 498 m + 22 km 747 m
17 m 129 mm + 24 m 206 mm — 34 m 465 mm + 79 m 785 mm

b) 5,795 km + 8,556 km — 11,538 km + 5,789 km
47,205 km + 41,593 km — 36,705 km + 14,116 km
9,245 m + 0,897 m — 38,475 m + 43,525 m

c) 8,35 m − 3,26 m — 12,04 m − 7,85 m
24,12 m − 18,38 m — 6,425 km − 4,318 km
12,138 km − 9,325 km — 21,095 km − 13,536 km

3. a) 5 m 17 cm + 6 m 54 cm 3 mm + 11 m 51 cm 8 mm + 23 cm 7 mm + 9 cm 5 cm 6 mm + 13 m 7 cm + 19 m 8 mm

b) 14 m 23 cm 9 mm + 23 m 4 mm + 8 m 74 cm + 4 m 3 cm 2 mm + 97 cm 7 mm + 8 mm + 41 m 46 cm 1 mm.

Beachte: Beim Multiplizieren und Dividieren rechne stets mit der kleinsten Benennung!

4. a) 57 m 85 cm · 35 — b) 29,64 m · 85 — c) 63,95 m · 90
d) 78,26 m · 60 — e) 99,99 m · 55 — f) 87,35 m · 56
g) 27,45 m · 252 — h) 87,03 m · 309 — i) 45 m 8 cm · 505

5. a) 600,66 m : 94 — b) 400,66 m : 67 — c) 674,88 m : 76
d) 740 km 700 m : 75 — e) 726,750 km : 85 — f) 638,166 km : 94

6.

5 m 3 cm	5 cm 3 mm	9 m 3 dm	3 km 200 m	25	17	121
8 m 12 cm	8 cm 2 mm	10 m 2 dm	5 km 320 m	63	31	292
11 m 1 cm	12 cm 1 mm	91 m 8 dm	6 km 921 m	91	29	586
3 m 8 cm	20 cm 9 mm	85,7 m	12 km 132 m	102	64	333
2,05 m	3,5 cm	56,5 m	25,305 km	221	93	786
3,12 m	11,2 cm	25,1 m	81,023 km	37	99	605
15,19 m	25,4 cm	12,2 m	63,001 km	12	150	407

a) Multipliziere die Längen der ersten 4 Spalten nacheinander mit jeder Zahl der letzten Spalte!

b) Multipliziere (Dividiere) die Summe der Längen in jeder der 4 ersten Spalten mit (durch) jede(r) Zahl der vorletzten Spalte!

c) Multipliziere die Summe der Längen der ersten Zeile mit der Summe der Zahlen der drittvorletzten Spalte!

d) Bilde selbst weitere Aufgaben!

Der Umfang von Rechtecken

7. Zeichne mit Lineal und Winkeldreieck ein Rechteck, das 8 cm lang und 5 cm breit wird! Bestimme, wie groß der Umfang ist, d. h. wie lang die 4 Seiten zusammen sind!

8. Berechne den Umfang eines Rechtecks, dessen Länge und Breite betragen:

a) 13 cm und 9 cm b) 49 cm und 27 cm c) 465 m und 284 m
d) 6,49 m und 4,73 m e) 28,72 m und 15,64 m f) 2,49 m und 89 cm!

9. Berechne die Länge (a) bzw. Breite (b) eines Rechtecks, von dem der Umfang (U) und eine Seite bekannt sind:

a) U = 84 cm, a = 28 cm b) U = 96 cm, b = 17 cm
c) U = 3,68 m, a = 1,27 m d) U = 18,90 m, b = 3,87 m!

10. Eine rechteckige Weide ist 248 m lang und 136 m breit. Sie wird eingezäunt; wie lang wird der Zaun?

11. Ein Wohnzimmer ist 5,75 m lang und 4,38 m breit; in ihm muß die Scheuerleiste erneuert werden. Die Türöffnung ist 0,94 m breit. Wieviel m sind erforderlich?

12. Um einen rechteckigen Platz, der 118 m lang und 87 m breit ist, wird ein 3 m breiter Weg gelegt. Wie lang wird die äußere Umfangslinie des Weges? Entwirf vor der Berechnung eine Skizze!

13. Von der Erdkugel. Der Umfang der Erdkugel beträgt am Äquator nach der letzten Messung 40 070 364 m.

a) Welchen Weg legt ein Punkt des Äquators infolge der Drehung der Erde um ihre Achse in 1 Std. zurück?

b) Die Aufstellung zeigt die Umfänge der Breitenkreise von 6 deutschen Städten.

	Berlin	Leipzig	Halle
Umfang des betreffenden Breitenkreises	24 393 000 m	25 035 000 m	24 944 000 m
	München	Regensburg	Schleswig
Umfang des betreffenden Breitenkreises	26 734 000 m	26 288 000 m	23 268 000 m

Welchen Weg legen diese Orte infolge der Eigendrehung der Erde in 1 Std. zurück?

13. c) Die Länge je eines Grades, also des 360. Teiles, eines Parallelkreises beträgt für die geographische Breite von

0°	111,307 km	50°	71,687 km
5°	110,886 km	55°	63,986 km
10°	109,627 km	60°	55,793 km
15°	107,538 km	65°	47,170 km
20°	104,635 km	70°	38,182 km
25°	100,938 km	75°	28,898 km
30°	96,475 km	80°	19,391 km
35°	91,277 km	85°	9,733 km
40°	85,384 km	90°	0,000 km
45°	78,837 km		

Berechne die Länge des Weges, den dein Heimatort infolge der Erdumdrehung in jeder Stunde zurücklegt!

§ 22. Vom Wandern und Reisen

Fußwanderungen

1. Wie weit sind die auf Bild 46 dargestellten Kilometersteine voneinander entfernt?

2. Du wanderst auf der Landstraße von Kilometerstein 5,8 bis 7,1, von 7,1 bis 8,9, von 8,9 zurück bis 6,4 und von 6,4 wieder bis 5,8. Welchen Weg hast du jedesmal zurückgelegt?

Bild 46

3. Stelle mit der Uhr in der Hand fest, in wieviel Minuten du 1 km gehst! Du bist 4 km, $5\frac{1}{2}$ km, 3 km, $7\frac{1}{2}$ km gewandert. Berechne die Zeit!

4. Eine Mädchenklasse macht eine viertägige Fahrt mit einem Ruhetag.
a) Sie wandert nacheinander 18,6 km, 11,2 km und 16,4 km. Berechne die Länge der ganzen Fahrt!
b) Die Mädchen legen 1 km in 15 Min. zurück; wie lange dauerten die Wanderungen an den einzelnen Tagen?

5. Radwanderungen. Ein größerer Junge erzählt von seinen Radfahrten:

a) Der „grüne Bogen um Leipzig" führt ihn durch das Parthe-Tal und den Tresenwald nach Püchau, an den Lübschützer Teichen vorbei über Brandis, Pomßen, Harth nach Leipzig zurück. Nur 8 km des Weges werden auf Hauptstraßen zurückgelegt, 22,5 km auf Nebenstraßen und 52,0 km auf Feld-, Wald- und Wiesenwegen. Er behauptet, die Gesamtstrecke in 7 Std. reiner Fahrzeit zu schaffen. Er berechnet seine Durchschnittsgeschwindigkeit. Um sie möglichst genau bestimmen zu können, verwandelt er die km erst in m.

b) Für seine Ferien plant er folgende Fahrt:

Leipzig – Püchau	24,0 km	Düben – Pruch	18,0 km
Püchau – Eilenburg	8,0 km	Pruch – Dessau	31,0 km
Eilenburg – Dommitzsch	31,5 km	Dessau – Wörlitz	16,0 km
Dommitzsch – Pretzsch	15,5 km	Wörlitz – Oranienbaum	5,5 km
Pretzsch – Schmiedeberg	6,0 km	Oranienbaum – Düben	31,5 km
Schmiedeberg – Düben	4,5 km	Düben – Eilenburg	11,0 km

von Eilenburg über Püchau nach Leipzig zurück.

Er rechnet aus, wieviel Tage er wohl brauchen wird, wenn er täglich nicht mehr als 60 km zurücklegt und 2 Ruhetage einlegt

Reisen mit der Eisenbahn

6. Die Deutsche Eisenbahn hat als Einheitssatz für 1 km in der 3. Klasse 8 Rpf. Die berechneten Preise werden bis 1 RM auf 5 Rpf., über 1 RM auf 10 Rpf., über 10 RM bis 40 RM auf 20 Rpf. aufgerundet. Berechne den Preis einer Fahrkarte 3. Klasse in einem Personenzug für eine Entfernung von

a) 87 km **b)** 96 km **c)** 137 km **d)** 241 km **e)** 327 km!

7. Für Eil- und Schnellzüge müssen für die 3. Klasse folgende Zuschläge gezahlt werden:

	Eilzüge	Schnellzüge
1. Zone bis zu 75 km	0,50 RM	1,00 RM
2. Zone 76—150 km	1,00 RM	2,00 RM
3. Zone 151—225 km	1,50 RM	3,00 RM
4. Zone 226—300 km	2,00 RM	4,00 RM
5. Zone 301 km und mehr	2,50 RM	5,00 RM

Berechne den Preis einer Fahrkarte der 3. Klasse für die Entfernungen in Aufgabe 6!

8.

Aachen															
624	Berlin														
376	339	Bremen													
288	567	506	Darmstadt												
159	464	239	336	Dortmund											
737	180	512	532	589	Dresden										
89	543	295	291	78	648	Düsseldorf									
507	271	413	297	374	237	418	Erfurt								
294	539	478	28	276	506	263	269	Frankfurt/M.							
579	162	354	406	285	158	444	109	378	Halle a. S.						
494	287	119	561	358	470	414	415	533	341	Hamburg					
366	256	119	383	208	390	285	237	355	232	185	Hannover				
72	577	335	219	104	667	40	436	222	463	454	297	Köln			
617	165	392	414	469	120	528	117	386	38	374	270	547	Leipzig		
707	653	757	411	752	543	675	452	413	513	812	634	635	488	München	
532	476	582	236	514	400	500	253	238	314	638	460	460	323	199	Nürnberg
499	652	660	177	520	597	442	382	207	490	715	537	402	499	249	197	Stuttgart

Entfernungsanzeiger in Bahnkilometer

Beispiel: Die 239 Bahnkilometer betragende Entfernung von Bremen nach Dortmund findet man an dem Schnittpunkt der senkrechten Spalte „Bremen" mit der waagerechten Reihe „Dortmund".

Berechne die Personenzugs-, Eilzugs- und Schnellzugsfahrpreise für eine Fahrt von a) Berlin nach Dresden
b) Düsseldorf nach Hannover
c) Hamburg nach Stuttgart!

9. Ein Berichterstatter reist von Berlin nach Hamburg, von dort nach Bremen, von dort nach Darmstadt, von dort nach München und über Nürnberg zurück nach Berlin. Er benutzt den Schnellzug. Berechne die Reisekosten!

§ 23. Von Wanderkarten und Lageplänen / Maßstabzeichnen

Wolfgangs Vater plant für den Sonntag eine Wanderung von Birkenwerder bei Berlin über Summt nach Mühlenbeck. Er will feststellen, ob der Weg für die Kinder nicht zu weit wird, und mißt seine Länge auf einer Wanderkarte (Bild 47). Die Karte ist im **Maßstab 1 : 100 000** gezeichnet; was das bedeutet, zeigt dir der gezeichnete Maßstab unter der Karte. Welche Strecke entspricht jedem gezeichneten Zentimeter in Wirklichkeit? Man nennt Karten, die im Maßstab 1 : 100 000 gezeichnet sind, deshalb auch 1-cm-Karten. Wie lang ist der geplante Wanderweg?

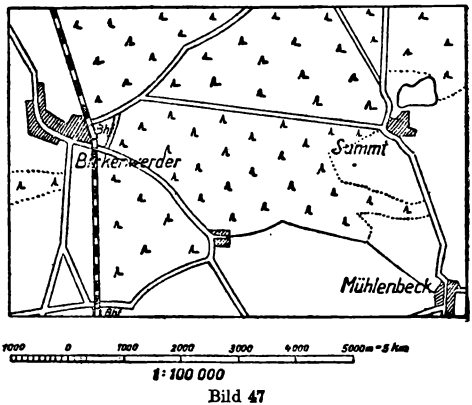


Bild 47

Maßstab 1 : 100 000 bedeutet:
Jede Strecke der Zeichnung ist der 100 000. Teil der wirklichen Länge oder: Jede Strecke der Zeichnung ist in der Wirklichkeit 100 000 mal so groß.

Wanderkarten und Lagepläne kann man nur richtig verstehen, wenn man den Maßstab beachtet.

Je größer die 2. Zahl im Maßstab angegeben ist, um so kleiner werden die abgebildeten Strecken.

Aufgaben

1. Du mißt auf der 1-cm-Karte Entfernungen mit 1, 3, 7, 12, 20, 24 cm. Wie groß sind die natürlichen Längen?

2. a) Was bedeutet: Der Maßstab des Meßtischblattes ist 1 : 25 000?
   b) Wie lang ist ein km auf dem Meßtischblatt gezeichnet?
   c) Du mißt auf dem Meßtischblatt Entfernungen von 2, 5, 9, 11, 15, 20 cm. Wie groß sind die natürlichen Längen?

3. Wie lang sind auf Karten folgende Entfernungen zu zeichnen:

	Entfernung	Maßstab		Entfernung	Maßstab
a)	5 km	1 : 10 000	b)	10 km	1 : 25 000
c)	32 km	1 : 50 000	d)	17 km	1 : 100 000
e)	450 km	1 : 500 000	f)	1200 km	1 : 2 000 000?

4. Auf verschiedenen Karten mißt man die nachstehenden Strecken bei den angeführten Maßstäben:

a) 2, 7, 12, 18, 35, 70 cm; Maßstab 1 : 50 000

b) 5, 8, 16, 40, 65, 90 cm; Maßstab 1 : 200 000

c) 10, 25, 74, 100, 248 cm; Maßstab 1 : 1 500 000.

Wie groß sind die Entfernungen in der Wirklichkeit?

5. Gib an, in welchem Maßstab die Karten deines Atlasses gezeichnet sind!

6. Zeichne in deinem Atlas um deinen Heimatort als Mittelpunkt im richtigen Maßstab Kreise mit den Halbmessern 75 km, 150 km, 375 km, 750 km! Du erhältst so die von der Deutschen Post benutzten, „Zonen", um das Porto für Pakete berechnen zu können!

7. Die Bilder 48a bis d zeigen dir denselben Ort und seine Umgebung auf Karten verschiedener Maßstäbe.

a) Bedecke die Kartenausschnitte mit durchsichtigem Papier und zeichne in die Karten 48b bis d die Fläche ein, welche die Karte 48a darstellt!

b) Wie breit ist die Havel beim Fährhaus Pritzerbe; wie lang ist der Pritzerber See? (Die geeignetste Karte benutzen!)

c) Wie weit ist es in der Luftlinie von der Kreuzung der Reichsbahn mit der Landstraße am südlichen Ausgang von Pritzerbe bis zur Kirche Pritzerbe; bis zur Kirche Fohrde; bis Tieckow; bis Gapel? (Die geeignetste Karte benutzen!)

8. Ein Stadtplan wurde im Maßstab 1 : 5000 gezeichnet.

a) Wie lang zeichnet man folgende Straßen, die in der Wirklichkeit 1 km, 800 m, 350 m, 675 m, 1,280 km messen?

8. b) Bestimme die Länge der geradlinigen Straßen, die in diesem Plan 4 cm, 7 cm, 15 cm, 24 cm, 36 mm, 86 mm und 245 mm lang gezeichnet wurden!

c) Wie lang und breit ist der Marktplatz, der auf dem Plan als Rechteck mit den Seiten 18 mm und 13 mm dargestellt wurde?

a (1 : 25 000)

b (1 : 100 000)

c (1 : 200 000)

d (1 : 300 000)

Bild 48

9. Suche dir selbst besonders hervortretende Punkte der Karten auf und stelle ihre Entfernungen voneinander in der Luftlinie fest!

10. 1 cm der Zeichnung entspricht 1 m in Wirklichkeit
1 cm „ „ „ 5 m „ „
1 cm „ „ „ 10 m „ „
1 cm „ „ „ 500 m „ „
1 cm „ „ „ 10 km „ „
Gib die Maßstäbe der Zeichnungen an!

11. Bestimme für die Zeichnungen in Bild 49 die Maßstäbe und stelle dann die Länge der Strecken fest, die nicht mit Maßzahlen versehen sind!

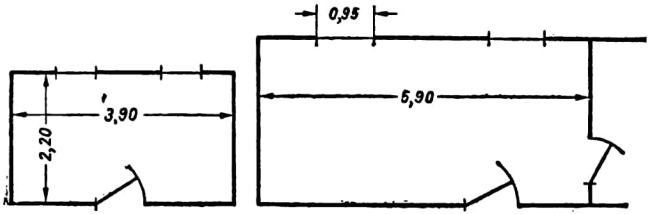


Bild 49

12. Gib die wirkliche Länge der Strecken auf Bild 50 an (Maßstab 1 : 150)!

13. Zeichne
a) im Maßstab 1 : 100 die Strecken 3 m, 8 m, 10,60 m, 14,80 m;
b) im Maßstab 1 : 200 dieselben Strecken;
c) im Maßstab 1 : 1000 die Strecken 40 m, 60 m, 75 m, 92 m, 150 m!

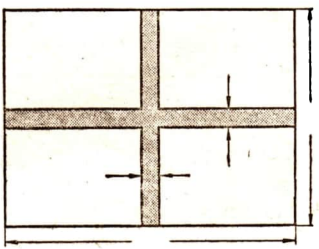


Bild 50

14. a) Zeichne ein Fenster, das 1,50 m hoch und 1,10 m breit ist, im Maßstab 1 : 10!
b) Zeichne einen rechteckigen Spielplatz, der 138 m lang und 85 m breit ist, im Maßstab 1 : 500!

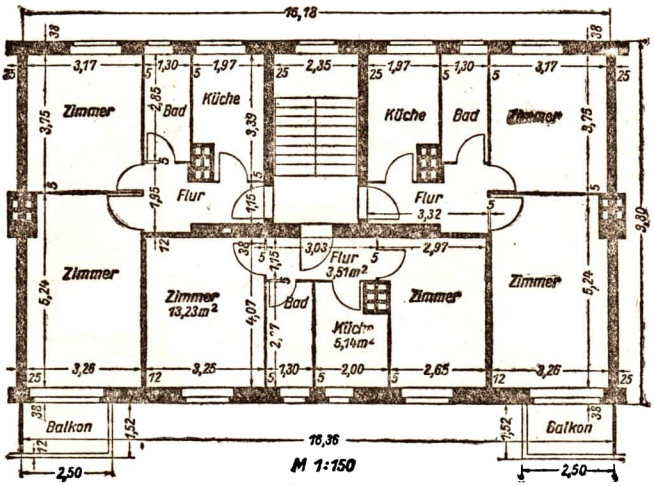


Bild 51

15. Bild 51 zeigt dir das Obergeschoß eines Miethauses.

a) Stelle fest, wieviel Wohnungen das Obergeschoß enthält!

b) Miß und gib dann an, welcher Maßstab dem Bild 51 zugrunde liegt!

c) Auch die Stärke der Außenwände kannst du aus dem Bilde ablesen. Ein Ziegelstein ist 25 cm lang. Vergleiche damit die Wandstärken!

16. Miß die Länge und Breite der Zimmer und Nebenräume eurer Wohnung und zeichne einen Grundriß der Wohnung im Maßstab 1 : 100! (Siehe auch Bild 49!)

§ 24. Von Haus und Garten / Unsere Flächenmaße

Deine Eltern haben einen Garten; er ist 600 **Quadratmeter** groß. Was verstehst du unter dieser Angabe?

Zeichne ein Rechteck, das 5 cm lang und 3 cm breit ist, und schneide es aus! Zerschneide es in drei Streifen von 1 cm Breite und jeden Streifen in 5 Quadrate! Wieviel Quadrate erhältst du? Wie kommst du ohne Zerschneiden durch Berechnung zum gleichen Ergebnis?

Das Rechteck läßt sich in 15 Quadrate von 1 cm Seitenlänge zerlegen, es ist also 15 **Quadratzentimeter** groß, abgekürzt 15 qcm oder 15 cm^2 (lies: „Zentimeter hoch 2").

Flächen, die kleiner sind als 1 Quadratmeter (Fensterscheiben, Bilder, Tafeln, Decken), mißt man mit kleineren Flächenmaßen. Bild 52 zeigt, daß dies Quadrate sind, deren Seiten 10 cm, 1 cm oder 1 mm lang sind. Benenne sie!

Zeichne ein Quadratdezimeter und teile es in Quadratzentimeter ein! Stelle an Millimeterpapier fest, wieviel Quadratmillimeter ein Quadratzentimeter ausfüllen!

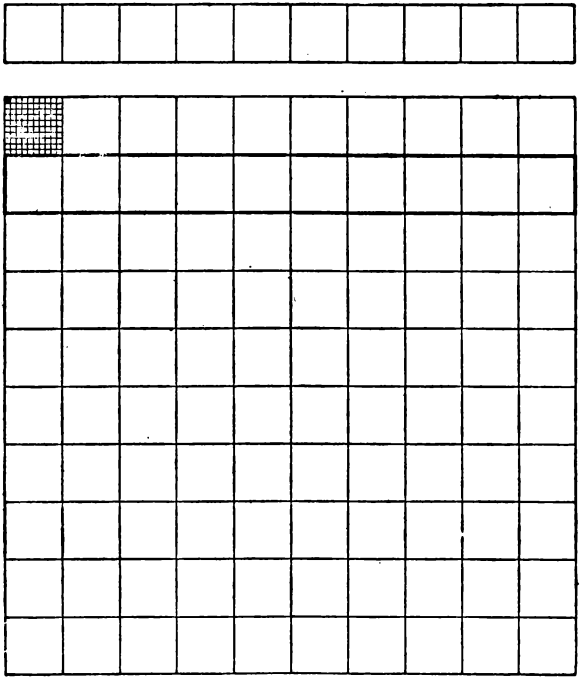


Bild 52

Größere Rechtecke und Flächen (der Schulhof, eine Siedlerstelle, ein Stadtgebiet, die Fläche eines Staates, eines Erdteiles) werden durch die folgenden größeren Flächenmaße gemessen:

Quadratmeter	qm oder m^2	Quadrat mit		1 m langen Seiten	
Ar[1])	a	„	„	10 m	„ „
Hektar[2])	ha	„	„	100 m	„ „
Quadratkilometer	qkm oder km^2	„	„	1 km	„ „

1 qcm = 100 (= 10^2) qmm
1 qdm = 100 (= 10^2) qcm = 10000 (= 100^2) qmm
1 qm = 100 (= 10^2) qdm = 10000 (= 100^2) qcm = 1000000 (= 1000^2) qmm
1 a = 100 (= 10^2) qm
1 ha = 100 (= 10^2) a = 10000 (= 100^2) qm
1 qkm = 100 (= 10^2) ha = 10000 (= 100^2) a = 1000000 (= 1000^2) qm

Das Quadratmeter (qm) ist ein Quadrat, dessen Seiten 1 m lang sind.

Übersicht über die Flächenmaße

qkm	ha	a	qm	qdm	qcm	qmm
	..	..	..	..	..	..

Rechtecksflächen werden durch das Produkt Länge mal Breite (gleiche Längenmaße, entsprechendes Flächenmaß!) berechnet.

Aufgaben

1. Schneide dir aus Papier mehrere qdm aus und bedecke damit die Tischplatte, die Fensterscheibe, ein Bild, die Bankplatte! Gib an, wie groß diese Flächen sind!

2. a) Miß auf dem Schulhof 1 Ar ab und kennzeichne die Ecken durch eingesteckte Stäbe, umgrenze es mit Rillen und ritze qm ein!
   b) Ein altes Flächenmaß ist der Morgen. 1 Morgen = 25 a. Stecke diese Fläche ab!

3. Zeichne eine Übersicht über die Flächenmaße in dein Heft und trage die Flächen der Aufgaben 4 und 5 vor dem Verwandeln in die Übersicht ein!

---

1) área (lat.) = Flächenraum. 2) hekatón (griech.) = 100.

4. a) Verwandle in qm die Flächen 9 a, 24 a, 88 a, 167 a, 400 a, 3000 a, 3 a 61 qm, 18 a 80 qm, 700 a 70 qm, 1000 a 1 qm!

b) Verwandle in a die Flächen 800 qm, 3500 qm, 9000 qm, 900 000 qm, 153 qm, 5311 qm, 1770 qm, 7107 qm, 202 qm, 82 qm, 90 qm, 9 qm, 1 qm!

c) Verwandle zunächst in a und dann in qm die Flächen 8 ha, 46 ha, 95 ha, 317 ha, 600 ha, 5 ha 59 a, 28 ha 20 a, 77 ha 7 a!

d) Verwandle in ha die Flächen 4000 a; 71 000 a, 200 000 a, 1 ha 45 a, 10 ha 75 a, 2 ha 20 a, 400 ha 2 a, 98 a, 80 a, 8 a!

e) Wieviel ha, a und qm sind 1,2345 ha, 6,7890 ha, 13,0507 ha, 0,1445 ha, 80,0034 ha, 102,2987 ha, 0,0067 ha, 3,674 ha, 0,8 ha?

f) Wieviel ha sind 1. 6 ha 25 a 75 qm, 2. 14 ha 50 a 15 qm, 3. 1 ha 31 a 10 qm, 4. 2 ha 90 qm, 5. 2 ha 9 qm, 6. 20 a 80 qm, 7. 2 a 18 qm?

g) Wieviel qcm sind 7 qm, 95 qm, 100 qm, 2500 qm, 10 000 qm, 1 qm 5766 qcm, 2 qm 6009 qcm, 4 qm 355 qcm, 10 qm 97 qcm, 7 qm 7 qcm?

5. a) Wie lassen sich mit der Benennung a die Flächen 7 a 55 qm, 9 a 83 qm, 12 a 16 qm, 7 a 10 qm, 3 a 5 qm, 72 qm, 2 qm schreiben?

b) Was bedeutet 3,75 a, 9,58 a, 8,20 a, 5,06 a, 0,35 a, 0,08 a, 12,24 a?

c) Verwandle in qm: 8,45 a, 19,58 a, 7,60 a, 5,05 a, 2,01 a!

d) Verwandle in a und qm: 7235 qm, 8769 qm, 5608 qm, 14 563 qm!

e) Schreibe mit der Benennung a die Flächen 3825 qm, 6594 qm, 7206 qm, 60 355 qm, 89 070 qm, 145 qm, 75 qm, 32 qm, 9 qm, 7 qm!

6. a) 7 a 54 qm + 9 a 25 qm 15 a 17 qm + 5 a 53 qm
13 a 47 qm + 8 a 72 qm 4 ha 27 a + 6 ha 87 a

b) 2,48 a + 7, 34 a 6,52 ha + 4,43 ha 9,15 ha + 7,72 ha
11,41 a + 13,83 a 16,56 a + 27,79 a 44,65 ha + 39,75 ha

7. a) 54 ha 23 a + 19,77 ha 36,48 ha + 43 ha 86 a

b) 25,75 ha — 19 ha 85 a 19 a 72 qm + 7,52 a

c) 28,51 a + 13 a 27 qm 63,43 a — 44 a 92 qm.

8. a) 63 a 23 qm — 19 a 47 qm — 26 a 28 qm — 15 a 32 qm
b) 3,51 ha + 39,46 ha — 16,39 ha — 24,54 ha
c) 98,56 a — 13,12 a — 57 qm — 83 qm
d) 75,37 ha — 13 ha 4 a — 45 a — 27 a

9. a) 54 a 47 qm · 228 b) 69 a 37 qm · 675 c) 89 ha 74 a · 369
d) 46,85 a · 775 e) 215 ha 29 a · 341 f) 876 ha 39 a · 548
g) 624 ha 45 a · 472 h) 946,58 ha · 561 i) 58,78 ha · 385
k) 29,37 ha · 146 l) 43 ha 89 a · 337 m) 972,46 ha · 874
n) 16,04 ha · 201 o) 57,06 ha · 315 p) 596,38 a · 709

10. a) 49 ha 13 a : 17 b) 41 a 86 qm : 13 c) 129,12 a : 24
d) 82 a 6 qm : 11 e) 63 ha 84 a : 19 f) 284,04 ha : 36
g) 94 a : 25 h) 67 a 36 qm : 16 i) 504,75 a : 75

11.

9 qkm 82 ha	25 a 19 qm	63 qdm 25 qcm	14 qmm	21	215	3	918
16 qkm 5 ha	31 a 6 qm	5 qdm 11 qcm	1 qmm	19	319	7	208
35 qkm 21 ha	2 a 95 qm	18 qdm 2 qcm	13 qmm	13	428	4	307
47 qkm 63 ha	51 a 7 qm	2 qdm 46 qcm	61 qmm	28	534	9	512
64 qkm 9 ha	29 a 33 qm	5 qdm 6 qcm	7 qmm	34	687	11	811
73 qkm 21 ha	95 a 72 qm	16 qdm 4 qcm	35 qmm	96	744	111	1001
98 qkm 8 ha	9 a 7 qm	3 qdm 1 qcm	11 qmm	85	826	101	666

Schreibe diese Flächen als
a) qcm b) qm c) a d) ha e) qkm!

12. Addiere die Flächen jeder Spalte!

13. Multipliziere jede Fläche der einzelnen Zeilen nacheinander mit den Zahlen derselben Zeile!

14. Bilde selbst weitere Aufgaben!

Berechnung von Quadraten und Rechtecken

15. Wie groß sind Umfänge und Flächeninhalte folgender Quadrate, deren Seiten a) 7 cm, b) 58 cm, c) 136 cm, d) 9 m, e) 408 m, f) 1200 m lang sind?

16. Die Seite eines Quadrates mißt 30 cm. Sie wird verdoppelt und darüber das Quadrat errichtet. Vergleiche die Größe beider Flächen!

17. Die Seiten eines Quadrates sind **a)** 12 cm, **b)** 35 cm, **c)** 84 cm, **d)** 28 m lang. Berechne die Größe der Quadratfläche!

18. Ein Rechteck ist **a)** 25 cm lang und 16 cm breit, **b)** 42 cm lang und 30 cm breit, **c)** 58 cm lang und 43 cm breit, **d)** 37 m lang und 29 m breit. Berechne die Größe der Rechtecksfläche!

19. Die Seite eines Schachbretts ist 24 cm lang.
a) Wieviel qcm enthält das Schachbrett?
b) Welche Fläche bedeckt eines der 64 Felder des Schachbretts?

Schätzen von Flächen

20. Schätze die Größe der Fläche **a)** der Wandtafel, **b)** einer Wand des Klassenzimmers, **c)** des Fußbodens, **d)** des Schulhofes! Prüfe in jedem Fall das Ergebnis mit Hilfe des Bandmaßes!

21. Zeichne aus freier Hand an die Wandtafel ein Rechteck von der Größe deines Schulheftes! Miß und vergleiche!

22. Zeichne in dein Heft ein beliebiges Reckteck und schätze dessen Flächeninhalt! Prüfe nach, um wieviel qcm du dich verschätzt hast!

Haus und Garten

23. Der Fußboden eines quadratischen Zimmers von 5 m Seitenlänge wird mit Ölfarbe gestrichen. Der Maler berechnet für 1 m² 0,90 RM. Berechne den Preis!

24. Eine Küche von 5 m Länge und 4 m Breite wird mit Linoleum ausgelegt. Für 1 m² Linoleum einschl. Arbeitslohn sind 2,95 RM zu zahlen. Wie teuer ist das Auslegen der Küche?

25. In einem Neubau werden 240 Fenster von je 1 m Breite und 1,50 m Höhe verglast. Für 1 m² Glas einschl. Arbeitslohn fordert der Glaser 5,30 RM. Berechne den Gesamtpreis!

26. Beim Kauf eines rechteckigen Grundstückes, das 30 m lang und 25 m breit ist, wird 1 m² mit 0,75 RM bezahlt. Wie teuer ist das Grundstück?

27. Ein quadratischer Garten wurde zum Preise von 0,75 RM je m² gekauft. Als die Umzäunung erneuert werden muß, kostet diese 660,– RM, wobei das laufende Meter mit 3,75 RM berechnet wird. Wieviel RM hat der Garten gekostet?

28. Für eine Baustelle von rechteckiger Form, die 36,50 m lang und 28 m breit ist, werden 1599,— RM bezahlt. Wieviel RM kostet 1 m²?

29. Am Stadtrand wird ein Feld von 1,62 ha Größe in 24 gleich große Bauplätze aufgeteilt.

a) Wieviel m² kann jeder Baulustige erhalten?

b) Wie teuer kommt eine Baustelle, wenn 1 m² 1,50 RM kostet?

c) Wieviel Personen können bauen, wenn jede Baustelle 540 m² groß gemacht wird?

30. In einer Großstadt beträgt die Gesamtfläche der vorhandenen Hausgärten rund 9000 ha. Die durchschnittliche Größe der Gärten ist 600 m². Wie viele Familien können daher einen Hausgarten bearbeiten?

31. Für 100 m² Gartenfläche braucht man im Mittel etwa 1000 kg Dünger, wieviel für einen Hausgarten von 600 m² Größe?

32. a) Eine Fuhre Dünger sind 1000 kg. Wieviel Fuhren sind für einen Hausgarten erforderlich?

b) Eine Fuhre entspricht 20 Karren.

§ 25. Vom Aufbau / Schaubilder

Zahlen zeigen vieles, was man in Worten nicht so schnell klarmachen kann. Damit Zahlenangaben nicht trocken wirken, werden sie oft veranschaulicht. Das kann z. B. durch den Zahlenstrahl geschehen.

In den Zeitungen findest du oft auch Schaubilder nach Art der Bilder 53 und 54. Sie vermitteln dir eine Vorstellung vom Aufbau des Verkehrs im

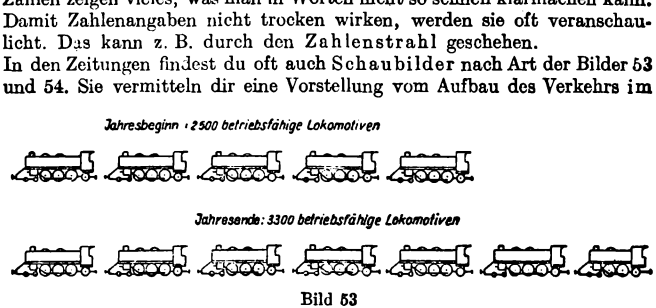


Bild 53

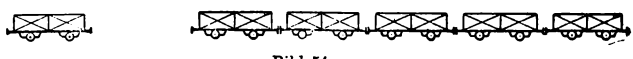


Bild 54

Laufe eines Jahres. Wieviel Lokomotiven werden durch eine Lokomotive des Schaubildes 53 dargestellt? Warum ist eine Lokomotive kleiner?

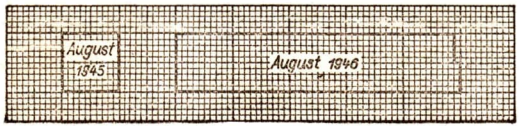


Bild 53

Bild 54 verschafft dir eine Vorstellung über das Anwachsen der Zahl der Güterwagen, die täglich beladen wurden. Erkläre das Bild! Warum ist der letzte Wagen kleiner?

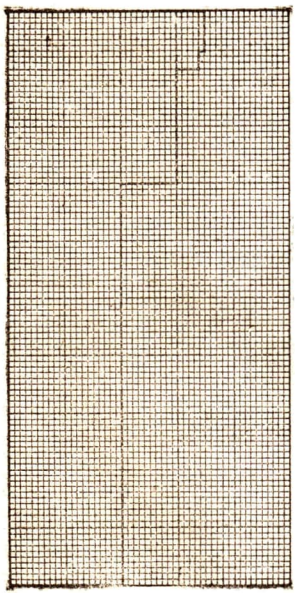


Bild 56

Du kannst dir eine solche Darstellung erleichtern, indem du jeden Güterwagen durch ein Rechteck ersetzt. Man hat dann eine Zahlenveranschaulichung durch Flächen. Noch einfacher aber wird die Zeichnung, wenn man Millimeterpapier benutzt und z. B. je 25 Wagen durch ein Quadrat mit der Seitenlänge 1 mm darstellt. Man erhält dann für 2500 Güterwagen ein Quadrat von 1 cm Seitenlänge, für 12 500 Güterwagen einen 1 cm breiten Streifen von 5 cm Länge. Man kann den Streifen waagerecht legen oder auch senkrecht stellen. Warum wurden in Bild 55 5 qmm des 5. Quadrates fortgelassen?

Zur Veranschaulichung mehrstelliger Zahlen kann man auch 1 qmm als Einheit wählen. Dann wird z. B. die Zahl 100 dargestellt durch einen Streifen von 1 mm Breite und 100 mm Höhe, die Zahl 200 durch einen solchen von 2 mm Breite, die Zahl 500 durch einen 5 mm breiten Streifen derselben Höhe. In Bild 56 ist die Zahl 2347 veranschaulicht (Einheit 1 qmm).

Aufgaben

1. Veranschauliche durch Flächen die Zahlen 5, 6, 7, 15, 25, 75! Einheit 1 qcm.

2. Veranschauliche durch Flächen die Zahlen: 1000, 2000, 3000, 4444, 5555, 6666! Einheit 1 qmm.

3. Veranschauliche nebeneinander die Zahlen 400 und 600 durch Rechtecke von 50 mm Breite! Einheit 1 qmm. Wie hoch werden sie? Wie kann man den Unterschied beider Zahlen veranschaulichen?

4. Eine Kleinstadt hat 7800 Einwohner. Veranschauliche die Einwohnerzahl, indem du einen Einwohner durch einen Quadratmillimeter darstellst!

5. Veranschauliche die Zahl 4000 mit der Einheit 1 qmm durch verschiedene Rechtecke mit der Breite 100 mm, 80 mm, 50 mm, 40 mm!

   Veranschauliche die Angaben der folgenden Aufgaben durch Zeichnen von Rechtecken entsprechender Größe!

6. a) 1946 wurde eine Fläche von 1 266 800 ha mit Sommergetreide und Hülsenfrüchten angebaut, 1945 dagegen nur eine solche von 984 700 ha.

   b) Es entfallen

	1946	1945
auf Sommerweizen.....	106 100 ha	62 000 ha
„ Hafer.....	697 400 ha	573 100 ha
„ Leguminosen.....	107 100 ha	65 900 ha

   Die restliche Fläche entfällt auf Gerste, Gemengebau, Mais usw.

7. Die gesamte landwirtschaftlich genutzte Fläche in einem Kreise umfaßt 82 500 ha. Davon wurden bis zum Dezember 1945 rund 30 000 ha bestellt, und zwar 22 649 ha mit Roggen, 3442 ha mit Weizen, 1189 ha mit Gerste, 2230 ha mit Raps und 369 ha mit Rübsen.

8. Veranschauliche die Größe der Erdteile durch Rechtecke!

Europa	9,73	10^6 km²
Asien	44,20	10^6 km²
Afrika	29,80	10^6 km²
Nordamerika	20,80	10^6 km²
Südamerika	17,7	10^6 km²
Australien	9,0	10^6 km²
Nordpolargebiet	4,0	10^6 km²
Südpolargebiet	9,0	10^6 km²

§ 26. Vom Gas- und Wasserverbrauch / Körpermaße

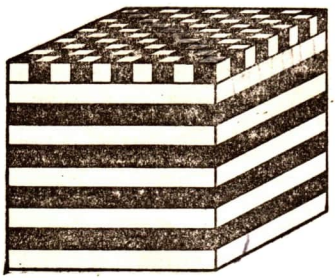


Bild 57

Nach der Rechnung der Städtischen Werke verbrauchte eine Familie in einem Monat 24 Kubikmeter Gas und 8 Kubikmeter Wasser. Was bedeuten diese Maße? Auf dem Boden von Arzneiflaschen liest du 50 ccm (Kubikzentimeter), 100 ccm oder 250 ccm. Erkläre!

Verschiedene Körper nehmen verschiedenen Raum ein. Um ihn zu messen, braucht man die Körpermaße. Das sind Würfel, deren Kanten 1 mm, 1 cm, 1 dm oder 1 m lang sind.

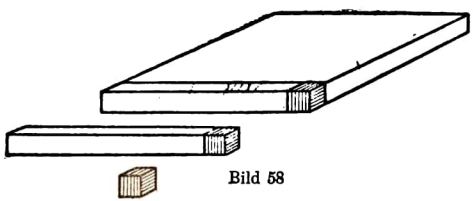


Bild 58

Lies aus den Bildern 57 und 58 ab, in wieviel quadratische Platten von 1 cm Höhe ein Kubikdezimeter, in wieviel Säulen eine Platte und in wieviel Kubikzentimeter eine Säule zerlegt ist! Berechne daraus, wieviel ccm zu einem Kubikdezimeter gehören!

Zerlege auf dieselbe Art einen Würfel von 8 cm Kantenlänge und gib an, wieviel ccm er enthält!

Zerlege auf die gleiche Art einen Quader von 8 cm Länge, 5 cm Breite und 3 cm Höhe! Wieviel ccm enthält er? Durch welche Rechnung kommst du zu demselben Ergebnis?

1 cbm oder m^3 = 1000 (= 10^3) cdm oder dm^3
1 cdm = 1000 (= 10^3) ccm oder cm^3
1 ccm = 1000 (= 10^3) cmm oder mm^3

Das Kubikmeter (cbm) ist ein Würfel, dessen Kanten 1 m lang sind.

Übersicht über die Körpermaße

cbm	cdm			ccm			cmm		
5	1	2	8	0	2	5	·	·	·

Zehnerbruchschreibweise: 5 cbm 128 cdm 25 ccm = 5,128 025 cbm.

Den Rauminhalt von Würfel und Quader berechnet man durch das Produkt: Länge mal Breite mal Höhe.

Beachte, daß bei der Berechnung des Rauminhalts für alle Kanten gleiche Längenmaße eingesetzt werden; der Rauminhalt ergibt sich dann im entsprechenden Raummaß.

Beispiel: Ein Quader hat die Kantenlänge 72 mm, 5 cm und 2,5 dm. Wie groß ist sein Rauminhalt?

Ausrechnung: 7,2 cm × 5 cm × 25 cm = 900 ccm,

Aufgaben

1. Zeichne eine Übersicht über die Raummaße in dein Heft und trage die folgenden Posten vor dem Verwandeln in die Übersicht ein!
   a) Schreibe als cmm: 9 ccm, 8 cdm, 2 cbm, 1 cdm 2 ccm 3 cmm, 125 ccm 11 cmm!
   b) Verwandle in ccm: 19 cdm, 277 cdm, 5 cbm 6 cdm 7 ccm, 2 cbm 3 cdm 1 ccm!
   c) Verwandle in cdm: 20 cbm, 137 cbm, 19 cbm 18 cdm, 17 cbm 35 cdm!
   d) Schreibe in der kleineren Benennung: 1 cbm 1 ccm, 4 cbm 5 cdm, 12 ccm 7 cmm, 142 cdm 7 ccm, 1 cbm 1 cmm!
   e) Schreibe in der größeren Benennung: 3 cbm 7 ccm, 15 cdm 35 ccm, 1 ccm 1 cmm, 142 cbm 3 cdm, 15 cdm 125 cmm!
2. a) 435,156 cbm + 207,432 cbm b) 86,739 cbm + 24,546 cbm
   c) 73,058 cbm + 39,206 cbm d) 58,157 cbm + 46,967 cbm

3. Vervielfältige der Reihe nach mit 2 bis 12:
a) 1 cbm 253 cdm **b)** 24 cdm **c)** 24 ccm **d)** 4,255 ccm!

4. **a)** 12 cbm 364 cdm · 389 **b)** 4 ccm 39 cmm · 835

5. Teile 395,280 cbm durch 4, 8, 12, 30, 90, 48, 252, 756!

6. **a)** 28 cbm : 35 **b)** 54 cdm : 375 **c)** 772 cbm 286 cdm 164 ccm : 422 **d)** 1957 cbm 104 cdm 545 ccm : 515!

7. Wie oft sind enthalten **a)** 540 ccm in 426,060 cbm? **b)** 3,675 cbm in 31 005,975 cbm?

8.

5 cbm 23 cdm	8 cdm 129 ccm	15 ccm 236 cmm	20 cbm	325	118	21	3
36 cbm 131 cdm	24 cdm 44 ccm	21 ccm 49 cmm	83 cdm	185	209	29	6
18 cbm 296 cdm	36 cdm 9 ccm	3 ccm 5 cmm	29 cmm	212	331	36	9
2 cbm 103 cdm	75 cdm 407 ccm	84 ccm 21 cmm	43 cmm	824	586	48	8
43,625 cbm	1,346 cdm	12,345 ccm	0,407 cbm	736	220	54	7
28,124 cbm	2,068 cdm	18,043 ccm	6,302 cdm	333	809	91	5
85,035 cbm	28,003 cdm	10,007 ccm	0,001 ccm	627	999	99	2

a) Addiere (subtrahiere) je 2 benachbarte Raumangaben und schreibe sie nacheinander als cbm, cdm, ccm und cmm!
b) Addiere die untereinanderstehenden Größen der ersten 4 Spalten!
c) Bilde selbst weitere Aufgaben!

9. Die Kante eines Würfels mißt **a)** 7 cm, **b)** 15 cm, **c)** 38 cm, **d)** 60 cm, **e)** 5 m. Berechne 1. die Oberfläche, 2. den Rauminhalt des Würfels!

10. Berechne 1. die Oberfläche, 2. den Rauminhalt eines Quaders, von dem Länge, Breite und Höhe bekannt sind:
a) 9 cm, 7 cm, 4 cm **b)** 80 cm, 50 cm, 20 cm
c) 64 cm, 29 cm, 75 cm **d)** 16 m, 13 m, 8 m
e) 1,35 m, 75 cm, 2 m **f)** 58 cm, 37 cm, 9 m!

11. Schätzen. Schätze den Rauminhalt **a)** des Klassenzimmers, **b)** der Turnhalle! Überzeuge dich bei a) durch Nachmessen und Rechnen, bei b), indem du Länge und Breite abschreitest und die Höhe schätzt! Gib die Fehler deiner Schätzung an!

12. **a)** Fülle ein Wasserglas halb mit Wasser; beachte dazu Bild 59!
b) Fülle zwei gleiche Wassergläser halb voll! Wie kannst du nun eine Probe machen!

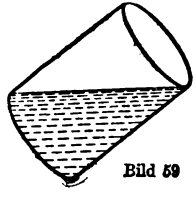


Bild 59

12. c) Klebe an das halbgefüllte Wasserglas einen Papierstreifen mit Millimeterteilung! Was bemerkst du? Du hast nun ein „Meßglas". Vergleiche es mit dem in Bild 60 dargestellten! Wie kannst du dein Meßglas eichen?

d) Bestimme oder vergleiche den Rauminhalt von Tassen und anderen Gefäßen mit dem Meßglas! Eiche Gefäße so, daß sie 125 ccm, 250 ccm, 500 ccm fassen!

e) Schätze den Rauminhalt eines Steinchens! Lege es nun in das halbgefüllte Glas! Gib an, um wieviel mm das Wasser gestiegen ist! Damit erhältst du ein Maß für die Größe des Steinchens.

f) Bestimme den Rauminhalt eines Wassertropfens, indem du 50 Tropfen in ein Gefäß fallen läßt und diese Menge mißt!

Bild 60

13. Gasverbrauch. a) Eine sechsköpfige Familie verbrauchte in den 12 Monaten eines Jahres nacheinander folgende Gasmengen: 24 cbm, 21 cbm, 16 cbm, 15 cbm, 13 cbm, 17 cbm, 15 cbm, 14 cbm, 17 cbm, 18 cbm, 19 cbm, 20 cbm. Berechne den Durchschnitt im Monat!

b) Eine Gasanstalt lieferte an den 7 Tagen einer Woche der Reihe nach 500 cbm, 750 cbm, 825 cbm, 775 cbm, 840 cbm, 860 cbm und 1050 cbm Gas. Wieviel cbm betrug im Durchschnitt die tägliche Lieferung in dieser Woche?

c) Gasrechnung im Haushalt: heutiger Gasmesserstand 541 cbm
letzter Rechnungsstand . 519 cbm
Verbrauch..... cbm

1 cbm Gas kostet 16 Rpf. Dazu kommt eine monatliche Zählermiete von 50 Rpf.

d) Wieviel kostet die Füllung eines Luftballons mit Leuchtgas, wenn der Ballon 850 cbm faßt und für 1 cbm Leuchtgas 9 Rpf. bezahlt werden müssen?

14. Wasserverbrauch. Der Beamte des Wasserwerks stellte bei den vierteljährlichen Ablesungen in einem Haus 78 cbm, 95 cbm, 108 cbm, 67 cbm Wasserverbrauch fest. Das städtische Wasserwerk verlangt für 1 cbm 25 Rpf. Wieviel RM waren für das ganze Jahr zu bezahlen?

15. Talsperren. In Deutschland wurden in den Flußtälern vielfach Talsperren gebaut, um in regenreichen Zeiten das Tal vor Überschwemmung zu schützen und um es in trockenen Zeiten zu bewässern. Unter ihnen sind 30 Talsperren, die 10 Millionen cbm Stauraum und mehr aufweisen. Die Saaletalsperre bei Saalburg wurde 1932 in Betrieb genommen. Die Fläche des aufgestauten Sees mißt 9,2 qkm, die größte Stauhöhe ist 60 m und der Stauraum kann 215 000 000 cbm Wasser aufnehmen.

a) Bestimme in der Nähe deines Heimatortes eine Fläche, die ebenfalls ungefähr 9,2 qkm groß ist!

b) Von der Größe der aufgestauten Wassermenge kannst du auf folgende Art ein richtiges Bild bekommen. Denke dir einen Kanal 20 m breit und 5 m tief. Wieviel qm mißt der Querschnitt? Wie lang muß der Kanal sein, damit die genannte Wassermenge in ihm Platz findet?

§ 27. Von der Milchwirtschaft / Hohlmaße

Der Milchmann mißt die Milch mit dem Litermaß. Wir gießen 1 l Wasser in einen hohlen Blechwürfel von 10 cm Kantenlänge. Führe den Versuch selbst aus! Was kannst du feststellen (Bild 61)?

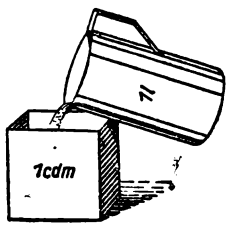


Bild 61

100 l nennt man 1 Hektoliter (hl)
1 l = 1 cdm
100 l = 1 hl

Zehnerbruchschreibweise: 3 hl 58 l = 3,58 hl.

Aufgaben

1. a) Verwandle in l: 6 hl, 44 hl, 99 hl, 700 hl, 5000 hl, 2 hl 72 l, 1 hl 10 l, 30 hl 50 l, 50 hl 30 l, 3 hl 5 l, 390 hl 1 l!

b) Verwandle in hl: 400 l, 2000 l, 80 000 l, 4 hl 11 l, 60 hl 93 l, 5 hl 90 l, 5 hl 9 l, 66 l, 10 l, 9 l!

1. c) Was bedeutet: 8,75 hl, 6,24 hl, 5,56 hl, 5,06 hl, 5,6 hl, 3,5 hl, 3,05 hl, 0,86 hl, 0,06 hl, 0,6 hl?

d) Wieviel hl faßt ein Hohlraum von 2 cbm, 68 cbm, 102 cbm?

e) Wieviel l faßt ein Hohlraum von 3 cbm, 22 cbm, 70 cbm, 6,450 cbm?

2. a) 4 hl 52 l + 1 hl 76 l 12 hl 23 l + 7 hl 78 l 18 hl 50 l + 10 hl 75 l

b) 4,95 hl + 3,27 hl 8,96 hl + 5,57 hl 19,46 hl + 7,54 hl

c) 11 hl 86 l − 7 hl 59 l 17 hl 32 l − 9 hl 96 l 4 hl 12 l − 76 l

d) 8,86 hl − 4,25 hl 17,57 hl − 6,92 hl 24,08 hl − 19 hl 81 l!

3. a) 356 hl 24 l · 162 b) 571 hl 53 l · 345 c) 648,48 hl · 807

4. a) 306,25 hl : 49 b) 654,15 hl : 89 c) 490,86 hl : 54

d) 599,94 hl : 99 e) 535,09 hl : 73 f) 557,70 hl : 65

5. Wie oft sind enthalten

a) 48 l in 252 hl b) 35 cdm in 28 cbm

c) 540 ccm in 426,060 cbm d) 3,84 hl in 1870,08 hl?

6. Schätze den Rauminhalt von Töpfen, Eimern usw., indem du nach Augenmaß mit dem Litermaß vergleichst oder dir vorstellst, wieviel Kubikdezimeterwürfel hineingehen würden! Miß mit passenden, geeichten Maßen nach und gib die Fehler der Schätzung an!

7. Ein Bauer hat 8 Milchkühe im Stall, von denen jede täglich im Durchschnitt 8 l Milch gibt. Er liefert sämtliche Milch zur Molkerei, die 1 l mit 12 Rpf. bezahlt.

a) Welchen Betrag erhält er am Monatsende?

b) Die großen Milchkannen der Molkerei fassen 30 l. Wieviel Kannen werden in einem Monat zur Molkerei gebracht?

8. Ein Bauer schickte 1300 l Milch in die Stadt. Davon erhielten drei Händler 473 l, 292 l und 317 l. Dann wünschte ein vierter Händler 418 l.

9. 10 Millionen Kühe lieferten in einem Jahre 254 Millionen hl Milch.
   a) Berechne den jährlichen Durchschnittsertrag an Milch für 1 Kuh!
   b) Aus der Milch wurden 520 000 t Butter gewonnen. Zu 1 kg Butter braucht man durchschnittlich 30 l Milch. Wieviel hl Milch waren für die Buttererzeugung nötig?

10. Die Neubauern eines Kreises besitzen 1645 Milchkühe. Wieviel hl Milch geben diese Kühe in 1 Jahr, wenn man die aus Aufg. 9 berechnete Durchschnittsleistung zugrunde legt?

§ 23. Ernteerträge / Gewichte (2. Teil)

Ein Bauer bestellt 12 ha seines Bodens mit Roggen und rechnet mit einem Ertrag von 17 dz/ha. Wie hoch wird er seine Ernte veranschlagen? Was weißt du von Zentnern und Doppelzentnern?

1 dz = 100 kg

Übersicht über die Gewichte

t	dz	kg		g			mg		
	.	.	.	.	.	.	.	.	.

Aufgaben

1. Zeichne eine Übersicht über die Gewichte in dein Heft und trage die folgenden Posten vor dem Verwandeln in die Übersicht ein!
   a) Verwandle in kg: 5 dz, 63 dz, 90 dz, 1003 dz, 7 dz 35 kg, 80 dz 14 kg, 1 dz 40 kg, 5 dz 2 kg!
   b) Verwandle in dz: 4000 kg, 8100 kg, 70 000 kg, 1 dz 18 kg, 4 dz 81 kg, 60 dz 23 kg, 8 dz 20 kg, 12 dz 2 kg, 94 kg, 90 kg, 3 kg!
   c) Verwandle zunächst in dz und dann in kg: 7 t, 357 t, 1200 t, 8000 t, 8 t 8 dz, 60 t 6 dz, 200 t 9 dz!
   d) Verwandle in kg: 6 t 5 dz 43 kg, 50 t 4 dz 30 kg, 707 t 7 dz 7 kg, 220 t 20 kg, 22 t 2 kg, 2 dz 90 kg, 2 dz 9 kg!
   e) Schreibe mit der Benennung t: 3 t 4 dz 56 kg, 40 t 1 dz 30 kg!
   f) Verwandle in mg: 3 kg, 20 kg, 1 kg 654 g, 5 kg 60 g, 4 kg 631 g 542 mg, 507 g 60 mg, 80 g 901 mg, 7 g 7 mg!

2. a) 12 kg 375 g + 5 kg 995 g 47 kg 498 g + 21 kg 774 g
52 kg 665 g + 26 kg 798 g 76 g 286 mg + 78 g 497 mg

b) 16,642 kg + 5,494 kg, 23,795 g + 41,546 g, 53,891 g + 59,503 g
64,058 kg + 61,898 kg 75,406 kg + 51,793 kg
115,446 g + 144,544 g 309,456 g + 287,089 g

c) 6 kg 247 g − 2 kg 124 g 23 kg 81 g − 17 kg 902 g
54 kg 312 g − 991 g 524 kg 9 g − 298 kg 807 g

d) 13,375 kg − 7,125 kg 41,225 kg − 27,815 kg
38 kg 115 g − 23,895 kg 82,072 kg − 49 kg 512 g

3.

	f)	g)	h)	i)
a)	24 kg 225 g +	31 kg 382 g +	153,027 kg +	321 kg 366 g
b)	31 kg 718 g +	17,265 kg +	228,369 kg +	222 kg 648 g
c)	122,406 kg +	9 kg 822 g +	25 kg 148 g +	42,624 kg
d)	9,057 kg +	33 kg 54 g +	124 kg 425 g +	433,464 kg
e)	12 kg 594 g +	8 kg 477 g +	469,031 kg +	279 kg 898 g

4. a) 12 dz 25 kg + 17 dz 80 kg + 23 dz 47 kg + 51 dz 85 kg + 91,50 dz + 8,27 dz + 0,95 dz + 21 kg

b) 9 t 785 kg + 7 t 520 kg + 13,258 t + 0,724 t + 11 t 3 kg + 24 t 47 kg + 266 kg

c) 28 t 76 kg + 56 t 7 kg + 23 t 278 kg + 918 kg + 6,552 t + 0,892 t + 17 t 428 kg + 31 t 5 kg

5. a) 43 kg 75 g · 92 b) 18,208 kg : 75 c) 69 kg 84 g · 95
d) 57,104 kg · 175 e) 68,332 kg · 225 f) 24,250 kg 204

6. a) 740 kg 700 g : 75 b) 320,607 kg : 49 c) 345,414 kg : 69
d) 216 t 180 kg : 36 e) 726,750 t : 85 f) 638,166 t : 94

7.

5 t 625 kg	21 kg 238 g	3 g 486 mg	3 dz 45 kg	329	31	2
23 t 196 kg	19 kg 587 g	15 g 74 mg	31 dz 19 kg	478	56	3
68 t 54 kg	54 kg 3 g	98 g 2 mg	8 dz 7 kg	517	27	4
94,345 t	86,234 g	34,289 g	26,49 dz	608	74	5
8,050 t	68,002 g	58,036 g	3,02 dz	999	85	6

a) Addiere (subtrahiere) zu (von) jedem Gewicht der beiden ersten Spalten das rechts benachbarte!

7. b) Addiere die Gewichte jeder einzelnen Spalte!

c) Multipliziere jedes Gewicht nacheinander mit den Zahlen derselben Zeile!

d) Bilde selbst weitere Aufgaben!

Schätzen und Wägen

8. a) Schätze das Gewicht einer Preßkohle!

b) Wiege nach und stelle deinen Schätzungsfehler fest!

c) Wieviel Stück Preßkohlen enthält 1 dz?

9. Schätze das Gewicht der Pakete, die du zur Post tragen mußt! Beobachte, welche Gewichte der Postbeamte feststellte!

10. Schätze das Gewicht folgender Gegenstände: Blatt Papier, Brief mit Umschlag, Postkarte, Bleistift, Federhalter, Stahlfeder, Streichholzschachtel leer und voll, Taschenmesser! Benutze zum Nachwiegen eine Briefwaage!

Ernteerträge

11. In zwei aufeinander folgenden Jahren wurden in einem Gebiet folgende Anbauflächen für Sommerweizen und Hafer festgestellt:

	1. Jahr	2. Jahr
Sommerweizen	62 000 ha	106 100 ha
Hafer	573 000 ha	697 000 ha

Die durchschnittlichen Ernteerträge waren für Weizen 23,3 dz/ha und für Hafer 22,2 dz/ha.

a) Um wieviel ha wurden die Anbauflächen im 2. Jahr vergrößert?

b) Wie groß waren die Ernten der beiden Getreidearten in jedem der beiden Jahre?

12. In einem Landkreis wurden bestellt

22 649 ha mit Roggen
3 442 ha „ Weizen
1 189 ha „ Gerste.

Die Ernteerträge waren 16 dz/ha für Roggen, 20,1 dz/ha für Weizen und 19,2 dz/ha für Gerste. Welche Mengen der drei Getreidearten wurden geerntet?

13. Folgende Übersicht zeigt für ein bestimmtes Jahr, welche Flächen in einer Reihe von Ländern mit Zuckerrüben bebaut wurden und welche Menge an Zuckerrüben je ha entsprechend der Fruchtbarkeit des Bodens an die Zuckerfabriken abzuliefern waren.

	Anbauflächen	Ablieferungssoll		Anbauflächen	Ablieferungssoll
a)	37 400 ha	15 t/ha	b)	21 800 ha	15 t/ha
c)	125 500 ha	20 t/ha	d)	12 500 ha	20 t/ha
e)	11 800 ha	20 t/ha			

14. Ein Bauer bestellt a) 12 ha, b) 17 ha, c) 19,5 ha mit Zuckerrüben und hat 15 t/ha abzuliefern.

§ 29. Vom Rechnen des Kaufmanns / Unser Geld (2. Teil)

Wiederhole § 11

1. a) 55,36 RM + 79,80 RM + 238,09 RM + 794,88 RM + 76,20 RM
   b) 576,50 RM + 738,45 RM + 2439,79 RM + 5843,70 RM + 964,54 RM
   c) 4680,70 RM + 6939,48 RM + 13 870,55 RM + 25 499,87 RM

2.

	a)	b)	c)	d)
e)	38,75 RM +	934,38 RM +	6 370,28 RM +	934,48 RM
f)	445,68 „ +	49,75 „ +	930,85 „ +	8 736,89 „
g)	2346,57 „ +	943,68 „ +	18 450,68 „ +	549,46 „
h)	488,69 „ +	8450,50 „ +	36 541,25 „ +	12 436,75 „

3. a) 208,75 RM − 45,36 RM
   b) 410,08 RM − 109,50 RM
   c) 670,20 „ − 238,45 „
   d) 700,50 „ − 348,87 „
   e) 290,00 „ − 148,35 „
   f) 903,00 „ − 818,78 „

4. a) 4312,25 RM − 896,75 „
   b) 83 520,43 RM − 29 439,70 „
   c) 108 090,60 RM − 56 428,80 „

5. a) 12 460,25 RM − 936,78 RM − 509,62 RM − 3469,58 RM
   b) 70 000,00 „ − 4506,35 „ − 14 774,69 „ − 8439,40 „

6. Vervielfache 39,46 RM mit a) 9, b) 27, c) 138, d) 509, e) 2475!

7. Vervielfache 438,69 RM mit a) 7, b) 85, c) 437, d) 2600, e) 30 000!

8. Vervielfache 8756,28 RM mit a) 6, b) 37, c) 950, d) 5673, e) 6080!

9. a) 39,66 RM : 6 b) 9326,16 RM : 9 c) 584,40 RM : 12
d) 6785,40 „ : 15 e) 9634,80 „ : 20 f) 795,75 „ : 25
g) 8314,85 „ : 68 h) 9216,40 „ : 87 i) 44 837,38 „ : 78

10. a) 4456,35 RM : 572 b) 28 308,65 RM : 843 c) 200 000 000 RM : 635
d) 9716,47 RM : 724 e) 75 495,09 RM : 789 f) 438 276,94 RM : 5138

Einnahme — Ausgabe — Kassenbestand

11. Lebensmittelhändler B. hatte folgende Tageseinnahmen:

93,75 RM, 150,36 RM, 124,80 RM, 168,25 RM, 218,86 RM, 145,70 RM. Berechne die Wocheneinnahme!

12. Tuchhändler C. hatte morgens 55,60 RM in der Kasse. Tagsüber nahm er ein: 30,80 RM, 65,65 RM, 39,75 RM, 102,26 RM, 48,50 RM, 83,25 RM, 23,40 RM und 59,13 RM. Er gab aus: 48,90 RM, 155,30 RM, 75 RM und 132,75 RM. Welchen Bestand wies die Kasse abends auf?

13. In einer Kasse lagen nach Geschäftsschluß 5 Hundertmarkscheine, 15 Fünfzigmarkscheine, 39 Zwanzigmarkscheine, 16 Zehnmarkscheine, 33 Fünfmarkscheine, 47 Zweimarkscheine, 23 Einmarkscheine und 15,38 RM in Kleingeld. Wie hoch war der Kassenbestand?

Gewinn und Verlust

14. Berechne den Gewinn oder Verlust!

Selbstkostenpreis	54,35 RM	Verkaufspreis	72,45 RM
„	430,00 „	„	371,15 „
„	1895,00 „	„	2458,00 „

Merke: Rechnungen nachprüfen! Bezahlung quittieren lassen! Quittungen aufbewahren!

15. Ergänze folgende Rechnung!

Berlin, den 17. Dezember 1945

BAUGESCHÄFT WALTER RICHTER, BERLIN

Rechnung

für Herrn Zimmermann, Berlin

Ausgeführte Instandsetzungsarbeiten ..... laut Tagelohnzettel vom 3. 11. bis 16. 12. 1945		
Sämtliche Türen ausgebessert und gangbar gemacht. 1 Tür geliefert. Decke im Wohnzimmer neu geputzt. Fensterrahmen angefertigt und eingesetzt.		
Polier 14 Std. zu 1,42 RM		
Tischler 64 „ „ 1,19 „		
Putzer 66 „ „ 1,30 „		
Arbeiter 23 „ „ 1,08 „		
Arbeiter 46 „ „ 0,90 „		
+ $\frac{1}{2}$ der Lohnsumme für Unkosten und Unternehmeranteil		
1 Tür	45,00 RM	
1 qm Bretter	7,50 „	
1 cbm Sand	5,00 „	
	RM	
+ $\frac{1}{10}$ des Betrages		

Die Firma Walter Richter schreibt bei Empfang des Geldes unter die Rechnungssumme:

Betrag dankend erhalten

Berlin, den 15. 1. 1946 *Baugeschäft Walter Richter*

4. Kapitel: Zeit- und Zählmaße

§ 30. Die Uhr / Tag, Stunde, Minute, Sekunde

Wieviel Sekunden hast du beim letzten Sportfest zum 60-m-Lauf gebraucht? Miß auf dem Schulhof 60 m ab und zähle, wieviel Sekunden du zu dieser Strecke brauchst, wenn du gehst! Beschreibe den Zeitmesser, mit dem die Preisrichter die Zeit so genau feststellen können, und vergleiche eine Stoppuhr mit den gebräuchlichen Uhren (Bild 62 und 63).

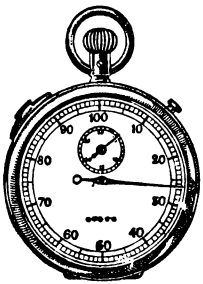


Bild 62

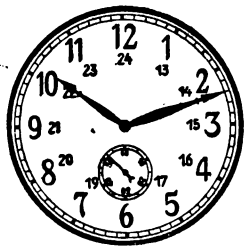


Bild 63

Bei welcher vollen Stunde stehen Stunden- und Minutenzeiger einer Uhr genau übereinander; bei welchen vollen Stunden bilden sie rechte Winkel? Wie bezeichnet man im täglichen Leben die Zeit, wenn nach 9 Uhr der Minutenzeiger auf III, VI, IX, IV, XI steht? Wie bezeichnen aber Post und Eisenbahn diese Zeiten? Berichte über die Entleerungszeiten, die auf den Briefkästen stehen, und achte auf die Schreibweise!

Zähle so, daß du in einer Sekunde immer um eins weiterzählst, und klopfe bei jeder Sekunde auf den Tisch! Beim Knipsen zählt man: 21; 22, usf. Im Sport ist die Zehntelsekunde das kleinste Zeitmaß. Sie wird mit der Stoppuhr gemessen. Zähle während einer Minute deine Puls- und Herzschläge.

Im Laufe eines Tages dreht sich die Erde einmal um ihre Achse.
Der Tag wird in 24 Stunden (Std.) eingeteilt, jede Stunde in 60 Minuten[1]) (Min.), jede Minute in 60 Sekunden[2]) (Sek.).

1 Sekunde = 10 Zehntelsekunden, 1 Zehntelsekunde = 0,1 Sek.

1) minúta (lat.) = die verkleinerte (Teilung).
2) secúnda (lat.) = die zweite (verkleinerte (Teilung).

Aufgaben

1. Gib die Stellung des großen und kleinen Zeigers genau oder doch annähernd an für

a) 12^{00} 12^{05} 12^{10} 15^{15} 17^{45} 21^{00} 22^{30}

b) 1^{18} 2^{32} 5^{34} 7^{21} 11^{43} 16^{12} 20^{17}!

2. Welche Zeit zeigt die Uhr

a) wenn der große Zeiger auf 3, der kleine wenig nach 1 steht?

b) „ „ „ „ „ 4, „ „ zwischen 2 und 3 steht?

c) „ „ „ „ „ 7, „ „ „ 4 „ 5 „ ?

3. a) Wenn es jetzt 15 Uhr 58 Minuten ist, welche Zeit wird es sein 1. nach 5 Std. 35 Min., 2. nach 10 Std. 15 Min., 3. nach 13 Std. 4 Min.?

b) Wenn es jetzt 11 Uhr 15 Min. ist, welche Zeit war es dann 1. vor 2 Std. 16 Min., 2. vor 8 Std. 22 Min., 3. vor 11 Std. 20 Min.?

c) Wenn der Rundfunk 22 Uhr 15 Min. ansagt, zeigt eine Uhr 1. 21^{55}, 2. 22^{25}, 3. 22^{07}, 4. 22^{18}. Wieviel Min. geht sie nach oder vor?

4. Nimm an, du kannst mit Null beginnend in jeder Sek. um 1 weiterzählen, und zwar ohne auszusetzen; in welcher Zeit würdest du bei

a) 100 b) 300 c) 1000 d) 3333

e) 10 000 f) 56 831 g) 100 000 h) 1 000 000 sein?

i) Überlege, ob man 1 Milliarde innerhalb eines Jahres erreichen kann!

5. a) Wieviel Stunden sind 3, 4, 5, $2\frac{1}{2}$, $3\frac{1}{4}$, $4\frac{1}{3}$, $5\frac{1}{6}$, $2\frac{1}{8}$ Tg.?

b) Wieviel Minuten sind 4, 7, $2\frac{1}{2}$, $3\frac{1}{4}$, $4\frac{1}{3}$, $8\frac{1}{5}$, $6\frac{1}{6}$ Std.?

6. a) Wieviel Tage sind 12, 6, 8, 4, 48, 72, 144, 60, 100, 150 Std.?

b) Wieviel Stunden sind 30, 10, 15, 20, 5, 6, 120, 200, 150 Min.?

7. Verwandle in Sek. a) 8 Min. 29 Sek., 13 Min. 45 Sek., 28 Min. 52 Sek., 49 Min. 16 Sek. b) $\frac{1}{2}$, $\frac{1}{4}$, $\frac{3}{4}$, $2\frac{1}{2}$, $9\frac{1}{2}$, $4\frac{1}{4}$, $7\frac{3}{4}$ Min.!

c) Wieviel Min. und Sek. sind 240, 540, 960, 1080, 2160, 3720, 415, 823, 1415, 2020 Sek.?

8. Wieviel Stunden und Minuten sind es von 7^{30} bis 12^{50}, von 9^{24} bis 11^{05}, von 10^{17} bis 14^{39}, von 13^{02} bis 18^{57}, von 15^{12} bis 21^{07}?

9. Einmachen. Frau R. kocht Erdbeeren ein. Um 10^{15} Uhr hat sie die Früchte aufgesetzt. Nach 48 Minuten ist die notwendige Temperatur von 80^{0} erreicht. Die Erdbeeren sollen nun noch 20 Minuten kochen. Wann muß Frau Richter die Erdbeeren vom Feuer nehmen?

10. 6^{30} wurde die Schulwanderung begonnen und 15^{10} beendet. Gerastet wurde von 8 bis 8^{30}, 10^{15} bis 10^{55} und 12^{50} bis 13^{30}.

a) Wie lange dauerte die Wanderung?

b) Wie lang war der Weg, wenn in einer Stunde 4,500 km zurückgelegt wurden?

11. a) Eine Uhr geht täglich 4 Min. vor. Nach 4 Tagen zeigt sie 7^{05}; wie spät ist es?

b) Sie bleibt täglich $2\frac{1}{2}$ Min. zurück. Nach 6 Tg. zeigt sie 20^{55}; wie spät ist es?

12. a) Am 21. Juni geht die Sonne 3^{26} auf und 20^{26} unter, am 22. Dezember geht sie 8^{09} auf und 15^{48} unter. Vergleiche die Sonnenscheindauer am längsten und kürzesten Tag des Jahres!

b) Unterm 28. Oktober 1939 ist im Kalender vermerkt: Sonnenaufgang 6^{47}, Sonnenuntergang 16^{40}, Mondaufgang 16^{50}, Monduntergang 6^{48}. Wie lange scheinen beide Gestirne?

13. Ein Angestellter in einer Großstadt fährt 7^{22} mit der Elektrischen zur Arbeitsstätte, die er 7^{58} erreicht. Nach der Arbeit steigt er 16^{44} in die Elektrische, 17^{24} erreicht er die Wohnung.

a) Wieviel Zeit „verfährt" er jeden Tag?

b) Wieviel Tage und Stunden macht die Fahrzeit in 300 Arbeitstagen eines Jahres aus?

14. Ein Radfahrer schaut auf die Kilometersteine und auf die Uhr. Er fährt 1 km in 3 Min. 40 Sek.

a) Wieviel Zeit braucht er zu 10 km?

b) In welcher Zeit legt er eine Strecke von 124 km zurück, wenn er 2 Stunden unterwegs rastet?

15. Ein Rheindampfer braucht fahrplanmäßig für die Fahrt von Köln nach Koblenz 6 Std. 40 Min. und von Koblenz nach Mainz 6 Std. 55 Min. In Koblenz hält er fahrplanmäßig 5 Min. Von Köln fährt er 7^{30} ab. Wann kommt er in Mainz an?

§ 31. Aus einem Fahrplan

Berlin—Neustrelitz—Stralsund

km								
0,0	8^{30}			18^{18}	ab Bln. – Stett. Bhf. ↑		16^{40}	20^{36}
2,5	8^{31}			18^{25}	Berlin-Gesundbrunnen		16^{32}	20^{18}
29,3	9^{18}	10^{40}		19^{24}	Oranienburg	6^{10}	15^{16}	19^{18}
31,3	9^{33}	10^{46}		19^{29}	Sachsenhausen (Nordb.)	6^{00}	15^{06}	19^{07}
33,3	9^{38}	10^{51}		19^{34}	Fichtengrund	5^{55}	15^{01}	19^{01}
36,6	9^{45}	11^{00}		19^{41}	Nassenheide (Nordb.)	5^{48}	14^{54}	18^{58}
42,6	9^{56}	11^{11}		19^{52}	Grüneberg (Nordb.)	5^{40}	14^{42}	18^{44}
46,1	10^{03}	11^{19}		20^{03}	an Löwenberg (Mark) Rb. ab	5^{34}	14^{29}	18^{37}
	10^{08}	11^{21}			ab Löwenberg (Mark) Rb. an		14^{23}	18^{32}
51,6	10^{18}	11^{31}			Guten Germendorf		14^{16}	18^{22}
53,6	10^{23}	11^{37}			Buberow		14^{10}	18^{17}
58,0	10^{29}	11^{43}			an Gransee ab		14^{01}	18^{09}
	10^{34}	11^{47}			ab Gransee an		13^{59}	18^{04}
62,6	10^{43}	11^{56}			Altlüdersdorf		13^{50}	17^{59}
67,3	10^{51}	12^{06}			Dannenwalde (Meckl.)		13^{41}	17^{47}
74,7	11^{06}	12^{21}			Drögen		13^{28}	17^{39}
79,9	11^{14}	12^{30}			an Fürstenberg (Meckl.) ab		13^{15}	17^{27}
	11^{18}				ab Fürstenberg (Meckl.) an			17^{22}
87,0	11^{30}				Düsterförde			17^{11}
97,1	11^{47}				Strelitz-Alt			16^{58}
100,4	11^{53}				an Neustrelitz Hbf. ab			16^{49}
	12^{17}		15^{37}		ab Neustrelitz Hbf. an		10^{46}	16^{37}
115,2	12^{40}		15^{53}		Blankensee Hbf. (Meckl.)		10^{21}	16^{13}
119,5	12^{48}		16^{06}		Cammin (Meckl.)		10^{12}	16^{05}
127,2	13^{01}		16^{21}		Burg Stargard (Meckl.)		9^{58}	15^{51}
135,6	13^{13}		16^{37}		an Neubrandenburg ab		9^{40}	15^{37}
	13^{25}		17^{07}		ab Neubrandenburg an		9^{06}	15^{28}
144,2	13^{38}		17^{22}		Neddemin		8^{52}	15^{09}
151,0	13^{54}		17^{37}		Altentreptow		8^{38}	14^{55}
159,3	14^{08}		17^{52}		Gültz		8^{22}	14^{40}
163,3	14^{15}		18^{00}		Gnevkow		8^{12}	14^{31}
167,1	14^{23}		18^{06}		Sternfeld		8^{04}	14^{24}
171,7	14^{32}		18^{17}		Utzedel		7^{55}	14^{10}
174,3	14^{37}		18^{23}		Zachariae		7^{48}	14^{05}
178,0	14^{45}		18^{31}		an Demmin ab		7^{41}	13^{59}
	14^{50}		18^{36}		ab Demmin an		7^{35}	13^{54}
183,3	14^{59}		18^{46}		Randow		7^{25}	13^{44}
186,8	15^{06}		18^{55}		Toitz-Rustow		7^{18}	13^{37}
191,1	15^{15}		19^{04}		Düvier		7^{08}	13^{29}
194,6	15^{22}		19^{12}		Rakow (Pom.)		7^{00}	13^{21}
201,5	15^{33}		19^{24}		an Grimmen ab		6^{48}	13^{10}
	15^{38}		19^{29}		ab Grimmen an		6^{42}	13^{06}
210,2	15^{51}		19^{44}		Wittenhagen		6^{28}	12^{52}
213,1	15^{56}		19^{52}		Elmenhorst		6^{21}	12^{45}
216,6	16^{05}		19^{59}		Zarrendorf		6^{14}	12^{39}
220,8	16^{13}		20^{08}		Voigdehagen		6^{05}	12^{31}
224,5	16^{21}		20^{16}		an Stralsund ab		6^{00}	12^{24}

Aufgaben

1. a) Wie lange dauert die Fahrt von Berlin nach Stralsund?
   b) Wie lange dauert die Rückfahrt?
   c) Wie groß ist der Zeitunterschied zwischen Hin- und Rückfahrt?
2. Berechne, wieviel m jeder im Fahrplan genannte Zug durchschnittlich in 1 Min. zurücklegt!
3. Wo befindet sich der Zug, der 10^{46} von Oranienburg abfährt, ungefähr nach 50 Min. Fahrzeit?
4. Berechne die Fahrpreise von
   a) Berlin—Stett. Bhf. nach Löwenberg
   b) Neustrelitz nach Demmin
   c) Berlin—Stett. Bhf. nach Stralsund!
   Vgl. S. 49, Aufg. 6!
5. Bilde selbst Aufgaben zu Fahrplänen aus der Umgebung deines Heimatortes!

§ 32. Der Kalender / Jahr, Monat, Woche, Tag

Schreibe deinen Geburtstag in Zahlen auf! Was bedeuten diese 3 Zahlen? Wieviel Monate hat ein Jahr? Wozu dient ein Kalender? Die Monatslängen sind

Januar ...	31 Tg.	Juli	31 Tg.
Februar ..	28 Tg. (in Schaltjahren 29 Tg.)	August ...	31 Tg.
März	31 Tg.	September	30 Tg.
April	30 Tg.	Oktober ..	31 Tg.
Mai	31 Tg.	November.	30 Tg.
Juni	30 Tg.	Dezember	31 Tg.

Berechne die Zahl der Tage für ein gewöhnliches und für ein Schaltjahr! Erkläre den Namen Schaltjahr! Die nächsten Schaltjahre sind 1948, 1952. Wieviel Tage hat eine Woche, wieviel Wochen nahezu ein Jahr? Für viele kaufmännische und Versicherungsberechnungen rechnet man abgerundet das Jahr zu 360 Tagen, den Monat zu 30 Tagen.

In einem Jahr bewegt sich die Erde einmal um die Sonne.
Das Jahr hat 12 Monate (Mon.) oder 365 bzw. 366 Tage (Tg.).

Aufgaben

Rechne den Monat zu 30, das Jahr zu 360 Tagen!

1. a) Wieviel Tage sind 3, 4, 6, $5\frac{1}{3}$, $7\frac{1}{2}$, $9\frac{1}{5}$, $8\frac{1}{6}$ Mon.?
b) Wieviel Tage sind 2, 5, $1\frac{1}{2}$, $2\frac{1}{4}$, $4\frac{1}{6}$, $2\frac{1}{3}$, $1\frac{1}{10}$ J.?
c) Wieviel Tage sind 4, 7, 3, 9, 12, 15, 24, 25 Wch.?

2. a) Wieviel Monate sind 90, 150, 240, 480, 330, 75, 10 Tg.?
b) Wieviel Jahre sind 48, 60, 84, 96, 120, 4, 6, 88 Mon.?
c) Wieviel Jahre sind 180, 120, 90, 60, 720, 1080, 540, 810 Tg.?

3. a) Wieviel Tage sind verflossen

vom	13. Januar	bis einschließlich	5. Februar
„	19. Februar	„ „	4. April
„	26. Februar	„ „	15. Juni
„	4. Mai	„ „	17. September
„	28. Juli	„ „	2. Dezember?

4. Bei Daten ersetzt man häufig den Monat durch eine Zahl; für 3. April schreibt man 3. 4.

a) Wieviel Tage verfließen vom 3. 1. bis einschließlich 12. 5.?
b) „ „ „ „ 18. 2. „ „ 11. 4.?
c) „ „ „ „ 27. 5. „ „ 9. 8.?
d) „ „ „ „ 14. 4. „ „ 17. 11.?
e) „ „ „ „ 1. 6. „ „ 13. 12.?

Rechne in den folgenden Aufgaben den Monat 1. zu so viel Tagen, wie der Kalender jeweils angibt, 2. zu 30 Tagen!

5. a) Wieviel Tage vom Monat sind heute verflossen?
b) Der wievielte Tag im Monat ist heute?
c) Wieviel Tage des Jahres waren am 14. 7. 1930 verflossen?
d) Wieviel Jahre, Monate und Tage bist du heute alt?

6. Wieviel Tage sind in einem Schaltjahr vom 25. Februar bis 4. März, 2. Februar bis 19. März, 13. Januar bis 3. April, 16. Januar bis 12. Mai vergangen?

Geburtstage

7. a) Fritz hat am 22. Juli Geburtstag, seine Schwester 4 Monate 15 Tage später; wann also?

b) Helene hat am 6. September Geburtstag, die Mutter 3 Monate 10 Tage früher; wann ist das?

8. Otto hat am 4. April Geburtstag; 1939 war dies ein Dienstag. Auf welche Wochentage fällt sein Geburtstag in den nächsten 10 Jahren?

9. 1939 fiel der Neujahrstag auf einen Sonntag. Auf welchen Wochentag fiel derselbe Tag 1941? Auf welchen Tag fiel er 1940, 1931, 1930?

Verschiedenes

10. Der Schulunterricht begann nach den Weihnachtsferien am 8. Januar und schloß am 4. April.

11. Ferienzeit. Eine Schule hatte Sommerferien von Mittwoch, dem 28. Juni bis Dienstag, dem 8. August. (Die Daten bezeichnen den ersten und letzten Ferientag.)

a) Wie lange dauerten die Ferien? b) Wieviel Schultage waren frei? c) Stelle nach der Ferienordnung für dieses Jahr fest, wieviel Ferientage ihr habt! (Ohne die Sonntage.)

12. Urlaub. Ein Angestellter erhält 18 Tage Urlaub. Der erste Urlaubstag ist Mittwoch, der 26. Juni. Wann muß er den Dienst wieder beginnen? (Sonntage zählen nicht mit.)

13. Durchschnittsalter. Am 15. Mai 1940 wird das Durchschnittsalter von 10 Schulkindern bestimmt. Sie wurden geboren am 5. Jan. 1929, 14. April 1929, 28. Dezember 1928, 3. Mai 1929, 8. Juli 1930, 11. November 1928, 6. Oktober 1928, 20. Februar 1929, 18. April 1929, 3. Dezember 1928.

a) Gib das Alter jedes Kindes in J., Mon. und Tg. an!

b) Runde die Ergebnisse auf J. und volle Mon. ab!

c) Verwandle die abgerundeten Zahlen in Monate und bestimme den Durchschnitt!

d) Bestimmt in Gemeinschaftsarbeit das Durchschnittsalter aller Kinder eurer Schulklasse!

§ 33. Aus dem Erwerbsleben / Zählmaße

1 Dutzend (Dtz.) = 12 Stück (Stck.) 1 Gros (Grs.) = 12 Dtz. = 144 Stck.

Heimarbeit

1. Eine Arbeiterin stickt an einem Tage 2 Dtz. 3 Stck. Namen in Taschentücher. Sie bekommt für jeden Namen 20 Rpf. a) Wieviel Namen stickt sie in einer Woche? b) Wieviel RM verdient sie in einer Woche?

2. Eine Näherin kauft 2 Grs. 5 Dtz. Wäscheknöpfe, je Dtz. 25 Rpf, und 3 Grs. Druckknöpfe, je Dtz. 20 Rpf. Sie bezahlt mit einem Zwanzigmarkschein.

Handel

3. Ein Kaufmann hat für das Weihnachtsfest 1620 Stck. Christbaumkerzen eingekauft. Davon verkauft er am 20. Dezember 13 Dtz. 7 Stck., am 21. Dezember 16 Dtz. 11 Stck., am 22. Dez. 34 Dtz. 6 Stck., am 23. Dez. 37 Dtz. 9 Stck. und am Tage vor Weihnachten 18 Dtz. 11 Stck. Wieviel Kerzen behielt er übrig?

4. In einer Fabrik werden an einem Tage 26 000 Stahlfedern hergestellt und in Kästchen zu je 1 Grs. verpackt. Wieviel Kästchen können gefüllt werden, und wieviel Dtz. und Stck. bleiben unverpackt?

5. Zur Einmachezeit kauft die Mutter 3 Dtz. Einmachegläser, das Stck. zu 0,43 RM, 2 Dtz. Gläser für Marmelade das Stck. zu 0,27 RM, und ein halbes Dtz. Steinguttöpfe, das Stck. zu 1,45 RM. Stelle die Rechnung auf!

6. Zum Nachdenken. Warum ist das Rechnen mit den Zeit- und Zählmaßen schwieriger als das mit Längen-, Flächen-, Raum- und Gewichtsmaßen?

C. Einführung in die Bruchrechnung

5. Kapitel: Gemeine Brüche und Zehnerbrüche

§ 34. Die einfachen Brüche des täglichen Lebens

1. Du hast der Mutter zugesehen, wenn sie die Wäsche zusammenlegt. Wie wird ein Bettlaken gefaltet, wie ein Taschentuch? Wieviel Teile erkennst du nach dem Zusammenlegen?

2. Schneide dir ein Rechteck aus und falte es so, daß es dadurch in 8 gleiche Teile geteilt ist!

3. Ein Buch hat 96 Seiten. Wieviel Seiten würden gerade die Hälfte (ein Viertel) des Buches ausmachen?

4. In einer Klasse sind 44 Schülerinnen. Die Hälfte (ein Viertel) der Klasse ist nicht anwesend. Wieviel Schülerinnen sind das?

5. Warum ist es falsch, von einer größeren oder kleineren „Hälfte" zu sprechen?

6. Nenne **a)** 50 Rpf., 25 Rpf., 10 Rpf., 30 Rpf., 60 Rpf. als Bruchteile einer RM!

b) 100 g, 500 g, 250 g, 750 g, 400 g als Bruchteile eines kg!

c) 30 Min., 15 Min., 6 Min., 45 Min. als Brüche einer Stunde!

7. a) Wieviel g sind $\frac{1}{2}$, $\frac{1}{4}$, $\frac{3}{4}$, $\frac{1}{10}$, $\frac{3}{10}$, $\frac{7}{10}$ kg?

b) Wieviel kg sind $\frac{1}{2}$ t, $\frac{1}{2}$ dz, $\frac{1}{4}$ dz, $\frac{3}{4}$ t, $\frac{1}{10}$ t, $\frac{2}{10}$ t, $\frac{3}{10}$ t?

c) Wieviel cm sind $\frac{1}{2}$ m, $\frac{1}{4}$ m, $\frac{3}{4}$ m, $\frac{1}{10}$ m, $\frac{3}{10}$ m, $\frac{7}{10}$ m, $\frac{9}{10}$ m?

d) Wieviel Min. sind $\frac{1}{2}$ Std., $\frac{1}{4}$ Std., $\frac{3}{4}$ Std.?

e) Wieviel Rpf. sind $\frac{1}{2}$ RM, $\frac{1}{4}$ RM, $\frac{3}{4}$ RM, $\frac{1}{10}$ RM, $\frac{3}{10}$ RM, $\frac{7}{10}$ RM, $\frac{9}{10}$ RM?

8. Vergleiche $\frac{1}{2}$ kg und $\frac{1}{4}$ kg, $\frac{1}{4}$ km und $\frac{1}{10}$ km, $\frac{1}{4}$ m und $\frac{3}{10}$ m, $\frac{1}{4}$ Std. und $\frac{1}{5}$ Std., $\frac{3}{4}$ hl und $\frac{7}{10}$ hl!

9. Du sollst einen Eimer, der 10 l Wasser enthält, mit einem $\frac{1}{2}$-l-Maß leeren! Wie oft mußt du das Maß füllen?

10. Du schreibst deinen Aufsatz ein und brauchst für jede Seite $\frac{1}{2}$ Std. Wieviel Stunden hast du für das Einschreiben gebraucht, wenn dein Aufsatz $2\frac{1}{2}$ Seiten lang geworden ist?
11. Der Milchhändler gießt in einen Topf $\frac{1}{2}$ l und $\frac{1}{4}$ l Milch hinein. Wieviel l Milch hat der Händler im ganzen hineingegossen?
12. Du hast beim Kaufmann die Schnellwaage beobachtet. Welchen Teil vom kg bedeutet es, wenn der Zeiger der Waage auf 125, 250, 375, 500, 625, 875 g stehenbleibt?
13. In einer Zeitung liest du, daß eine $2\frac{1}{2}$-Zimmer-Wohnung gesucht wird. Erkläre!
14. Du springst im Weitsprung 3,25 m, dein Freund springt $\frac{1}{4}$ m weiter. Wie weit springt er?

§ 35. Veranschaulichung und Erklärung des Bruches

Du hast eine Tasse zerbrochen (Bild 64). Vergleiche die vielen Scherben, die Bruchstücke miteinander und versuche, sie als bestimmte Teile der Tasse zu bezeichnen! Warum ist das nicht möglich? Betrachte dagegen den Kohlenanzünder in Bild 21 S. 26 und gib an, in wieviel gleiche Teile er zerbrochen werden kann, wenn du ihn in den Querrillen zerbrichst! Wie nennst du ein Bruchstück des Kohlenanzünders? Man schreibt $\frac{1}{6}$, gelesen ein Sechstel, und nennt das einen **Bruch.** Zerbrich den Kohlenanzünder in den Längsrillen! Bezeichne die entstandenen Streifen durch einen Bruch!

Bild 64

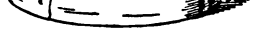


Bild 65

Gib an, wieviel gleiche Stücke in der Käseschachtel (Bild 65) liegen! Bezeichne auch hier die einzelnen Stücke durch einen Bruch! Mit welchem Bruch müßtest du ein Blatt des Bilderbuches bezeichnen (Bild 66)?

Bild 66

Zeichne a) die Käseschachtel von oben gesehen, b) ein glatt ausgebreitetes Bilderbuch mit 6 Blättern als Streifen, der in 6 gleiche Rechtecke unterteilt ist, c) eine Strecke und teile sie in 6 gleiche Teile (Bild 67)!

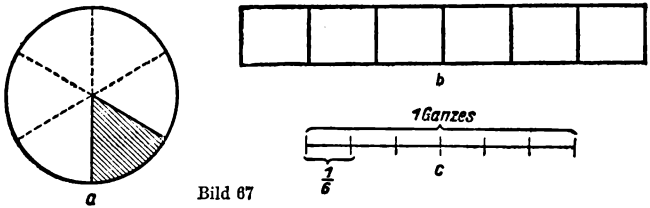


Bild 67

In diesen Beispielen gibt die Zahl 6 an, in wieviel gleiche Teile ein Ganzes geteilt worden ist; sie heißt **Nenner.** Der Name eines Teiles wird von dem Nenner abgeleitet: Sechstel. Die Zahl 1 zählt die Anzahl der Teile; sie heißt **Zähler.** Der waagerechte Strich zwischen Zähler und Nenner heißt „Bruchstrich".

Jeder Bruch hat die Form $\frac{\text{Zähler}}{\text{Nenner}}$.

Brüche mit dem Zähler 1 heißen Stammbrüche $\left(\frac{1}{2}, \frac{1}{3}, \frac{1}{4}\right)$, **von ihnen leitet man die Zweigbrüche ab** $\left(\frac{2}{3}, \frac{3}{4}, \frac{2}{5}\right)$.

Ein Bruch entsteht, wenn man ein Ganzes in eine Anzahl gleicher Teile teilt und einen Teil oder mehrere Teile davon nimmt.

Aufgaben

1. Falte ein Blatt Papier auf verschiedene Weise, so daß Halbe, Viertel, Achtel und Sechzehntel entstehen! Zeige, daß ein Ganzes $\frac{2}{2}, \frac{4}{4}, \frac{8}{8}, \frac{16}{16}$ hat! Vergleiche die entstandenen Brüche nach ihrer Größe!

2. Verwandle 3 Ganze in Drittel, Viertel, Sechstel und Zehntel! Zeichne und vergleiche!

3. Zeichne eine Strecke von 10 cm Länge und veranschauliche folgende Bruchteile der ganzen Strecke: $\frac{1}{2}, \frac{1}{5}, \frac{3}{5}, \frac{1}{10}$ und $\frac{7}{10}$!

4. Zeichne als Einheit (als ein Ganzes) ein Rechteck mit den Seiten 8 cm und 6 cm und kennzeichne in ihm, ähnlich wie Bild 68 dies für ein anderes Rechteck zeigt, folgende Brüche: $\frac{1}{2}$, $\frac{3}{4}$, $\frac{1}{3}$, $\frac{7}{8}$, $\frac{2}{3}$, $\frac{1}{6}$, $\frac{5}{6}$, $\frac{1}{12}$, $\frac{11}{12}$, $\frac{1}{24}$, $\frac{5}{24}$, $\frac{1}{48}$ und $\frac{41}{48}$! (Trage auf den Seiten cm ab und verbinde gegenüberliegende Punkte durch waagerechte und senkrechte Linien! Rechteck mehrmals zeichnen! Warum wohl?)

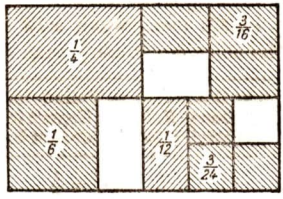


Bild 68

5. Schreibe folgende Reihe auf: $1 = \frac{3}{3}$ (lies: ein Ganzes hat $\frac{3}{3}$), $2 = \frac{6}{3}$, usw. bis 10!

6. Bilde ähnliche Reihen mit **a)** Vierteln, **b)** Fünfteln, **c)** Sechsteln, **d)** Siebenteln, **e)** Achteln!

7. Vergleiche an den Zeichnungen
a) $\frac{1}{2}$ mit $\frac{1}{4}$ **b)** $\frac{1}{3}$ mit $\frac{1}{6}$ **c)** $\frac{2}{5}$ mit $\frac{2}{10}$ **d)** $\frac{3}{10}$ mit $\frac{3}{20}$ **e)** $\frac{7}{10}$ mit $\frac{7}{100}$!

8. Ordne folgende Brüche nach ihrer Größe: $\frac{1}{2}$, $\frac{1}{5}$, $\frac{1}{9}$, $\frac{1}{7}$, $\frac{1}{3}$, $\frac{1}{12}$, $\frac{1}{4}$, $\frac{1}{8}$, $\frac{1}{6}$! Wie ändert sich der Wert eines Bruches, wenn der Nenner größer oder kleiner wird, der Zähler aber gleich bleibt?

§ 36. Der Bruch als Teil von mehreren Ganzen

Auf einem Teller liegen drei gleichgroße Kartoffelpuffer übereinander; sie sollen unter 4 Kinder verteilt werden. Die Mutter teilt sie alle durch zwei kreuzweise geführte Schnitte in vier gleiche Teile. Wieviel erhält jedes Kind (Bild 69)? Der 4. Teil von 3 Ganzen ist also $\frac{3}{4}$.

Bild 69

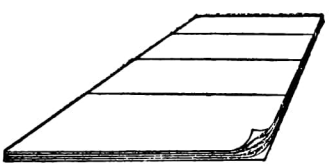


Bild 70

Vier Geschwister wollen Klebebilder aus Buntpapier ausschneiden. Die Mutter hat noch 5 Blatt verschiedenfarbiges Papier. Sie teilt, indem sie die 5 Blatt übereinanderlegt und nun 4 gleiche Streifen schneidet (Bild 70).

Jedes Kind nimmt einen Teil, eben den 4. Teil von 5 Blatt (von 5 Ganzen). Es erhält von jedem Blatt $\frac{1}{4}$, zusammen $\frac{5}{4}$. Der 4. Teil von 5 Ganzen ist also $\frac{5}{4}$.

Der Bruch $\frac{3}{4}$ entsteht, wenn man von 3 Ganzen den 4. Teil sucht. $\frac{5}{4}$ erhält man, wenn man von 5 Ganzen den 4. Teil bestimmt. Man erhält den Bruch $\frac{3}{4}$, wenn man die Teilungsaufgabe 3 : 4 löst.

Jeder Bruch kann als Teilungsaufgabe aufgefaßt werden. Der Zähler ist die zu teilende Zahl, der Nenner ist der Teiler. Das Rechenverfahren ist bei dem Bruchstrich dasselbe wie beim Doppelpunkt.

$3 : 4 = \frac{3}{4}$ $\qquad$ $5 : 4 = \frac{5}{4}$

Echter Bruch $\qquad$ **Unechter Bruch**

Echte Brüche sind kleiner als ein Ganzes; ihr Zähler ist kleiner als der Nenner.

Unechte Brüche sind größer als ein Ganzes; ihr Zähler ist größer als der Nenner.

Statt $\frac{9}{4}$ schreibt man gewöhnlich $2\frac{1}{4}$; $2\frac{1}{4}$ ist eine gemischte Zahl.

Eine **gemischte Zahl** besteht aus einem oder mehreren Ganzen und einem echten Bruch.

Aufgaben

1. Bild 71 veranschaulicht durch Zeichnung an Strecken, wie der Bruch $\frac{2}{3}$ auf zweifache Weise entstehen kann.

Sprich: $\frac{2}{3}$ ist 2mal der dritte Teil von einem Ganzen, $\frac{2}{3}$ ist der 3. Teil von 2 Ganzen.

Gib die beiden Erklärungen auch für $\frac{3}{5}$ an und schreibe $\frac{3}{5}$ als Teilungsaufgabe!

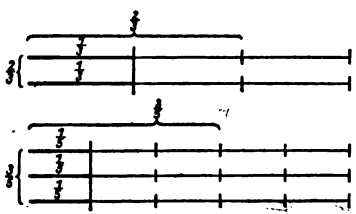


Bild 71

2. Erkläre ebenso die Entstehung folgender Brüche:

$\frac{3}{5}$, $\frac{5}{6}$, $\frac{3}{8}$, $\frac{4}{7}$, $\frac{9}{10}$, $\frac{11}{12}$, $\frac{12}{5}$, $\frac{15}{6}$, $\frac{20}{7}$, $\frac{45}{8}$!

3. Teile und schreibe die Ergebnisse als Brüche:

a) 2 : 3, 5, 7, 8, 11, 15

b) 15 : 32, 3 : 50, 17 : 100, 25 : 6, 25 : 11, 40 : 29!

4. Teile ohne Rest

a)	b)	c)	d)
5 : 2	40 : 6	100 : 3	200 : 7
9 : 4	50 : 12	100 : 6	250 : 8
25 : 12	43 : 12	100 : 8	300 : 9
18 : 7	67 : 15	100 : 9	500 : 20
21 : 8	80 : 9	100 : 11	1000 : 11!

5. a) 3 RM : 4 b) 10 RM : 2 c) 20 m : 3 d) 27 m : 5
e) 45 hl : 8 f) 75 km : 4 g) 61 kg : 8 h) 100 ha : 3

6. Verwandle 3, 4, 7, 8, 10, 12, 15, 16, 20, 22, 25 Ganze in a) Halbe, b) Drittel, c) Viertel, d) Fünftel, e) Sechstel, f) Achtel, g) Zehntel, h) Zwölftel, i) Fünfzehntel, k) Sechzehntel!

7. Verwandle in Ganze:

a) $\frac{18}{2}, \frac{24}{2}, \frac{30}{2}, \frac{48}{2}, \frac{56}{2}, \frac{64}{2}, \frac{72}{2}, \frac{76}{2}, \frac{96}{2}, \frac{100}{2}, \frac{124}{2}, \frac{150}{2}$

b) $\frac{18}{3}, \frac{27}{3}, \frac{36}{3}, \frac{42}{3}, \frac{51}{3}, \frac{57}{3}, \frac{72}{3}, \frac{87}{3}, \frac{96}{3}, \frac{105}{3}, \frac{120}{3}, \frac{135}{3}, \frac{150}{3}$

c) $\frac{24}{4}, \frac{32}{4}, \frac{48}{4}, \frac{52}{4}, \frac{60}{4}, \frac{68}{4}, \frac{76}{4}, \frac{88}{4}, \frac{92}{4}, \frac{96}{4}, \frac{108}{4}, \frac{120}{4}, \frac{136}{4}, \frac{140}{4}$

d) $\frac{18}{6}, \frac{30}{6}, \frac{42}{6}, \frac{54}{6}, \frac{72}{6}, \frac{84}{6}, \frac{90}{6}, \frac{102}{6}, \frac{120}{6}, \frac{144}{6}, \frac{150}{6}, \frac{180}{6}, \frac{192}{6}, \frac{240}{6}$

e) $\frac{8}{8}, \frac{24}{8}, \frac{40}{8}, \frac{56}{8}, \frac{64}{8}, \frac{88}{8}, \frac{96}{8}, \frac{120}{8}, \frac{144}{8}, \frac{168}{8}, \frac{200}{8}, \frac{240}{8}, \frac{256}{8}, \frac{280}{8}, \frac{312}{8}$

f) $\frac{36}{12}, \frac{60}{12}, \frac{84}{12}, \frac{108}{12}, \frac{144}{12}, \frac{168}{12}, \frac{180}{12}, \frac{204}{12}, \frac{240}{12}, \frac{276}{12}, \frac{300}{12}, \frac{324}{12}, \frac{360}{12}$

g) $\frac{15}{15}, \frac{45}{15}, \frac{60}{15}, \frac{90}{15}, \frac{120}{15}, \frac{75}{15}, \frac{135}{15}, \frac{180}{15}, \frac{225}{15}, \frac{240}{15}, \frac{285}{15}, \frac{330}{15}, \frac{360}{15}$!

8. Ordne folgende Brüche in echte und unechte:

$\frac{5}{4}, \frac{11}{6}, \frac{7}{12}, \frac{13}{9}, \frac{14}{15}, \frac{21}{8}, \frac{23}{25}, \frac{47}{60}, \frac{19}{2}, \frac{33}{8}, \frac{41}{9}, \frac{57}{70}, \frac{100}{9}, \frac{100}{7}, \frac{83}{100}, \frac{17}{25}, \frac{31}{6}, \frac{59}{60}$!

9. Verwandle die unechten Brüche in gemischte Zahlen:

a) $\frac{8}{3}, \frac{11}{5}, \frac{15}{4}, \frac{25}{2}, \frac{40}{3}, \frac{45}{7}, \frac{69}{8}, \frac{70}{3}, \frac{55}{6}, \frac{30}{7}$

b) $\frac{50}{11}, \frac{90}{8}, \frac{100}{3}, \frac{100}{6}, \frac{100}{7}, \frac{100}{12}, \frac{225}{10}, \frac{489}{80}$!

10. Verwandle in unechte Brüche („richte ein"):

a) $3\frac{1}{2}, 5\frac{2}{3}, 6\frac{3}{8}, 9\frac{2}{7}, 8\frac{5}{6}, 11\frac{3}{4}, 15\frac{4}{5}, 17\frac{1}{2}$

b) $4\frac{3}{4}, 5\frac{5}{8}, 10\frac{9}{12}, 15\frac{5}{8}, 20\frac{4}{5}, 33\frac{1}{3}, 11\frac{1}{9}, 25\frac{4}{7}$!

11. Richte ein: $375\frac{1}{2}, 469\frac{2}{3}, 289\frac{3}{4}, 845\frac{5}{6}, 934\frac{3}{11}, 744\frac{9}{20}$!

12. Verwandle in Ganze oder gemischte Zahlen:

$\frac{279}{8}$, $\frac{456}{6}$, $\frac{589}{7}$, $\frac{732}{5}$, $\frac{890}{99}$, $\frac{552}{12}$, $\frac{705}{15}$, $\frac{687}{12}$, $\frac{375}{20}$, $\frac{1000}{8}$, $\frac{1000}{12}$, $\frac{1000}{25}$, $\frac{825}{7}$, $\frac{914}{5}$, $\frac{3924}{6}$!

13. Schreibe mit zweifacher Benennung:

a) $3\frac{1}{2}$ PM, $5\frac{3}{4}$ RM, $17\frac{9}{10}$ RM, $8\frac{3}{20}$ RM, $6\frac{17}{20}$ m, $9\frac{11}{25}$ m, $8\frac{4}{5}$ hl

b) $4\frac{3}{4}$ kg, $7\frac{1}{5}$ kg, $10\frac{1}{8}$ kg, $5\frac{7}{8}$ kg, $3\frac{9}{10}$ km, $9\frac{11}{20}$ km, $12\frac{37}{50}$ km!

14. a) Wieviel Rpf. sind: $5\frac{1}{2}$, $6\frac{3}{4}$, $4\frac{4}{5}$, $9\frac{9}{10}$, $8\frac{7}{25}$ RM?

b) Wieviel l sind: $3\frac{3}{4}$, $4\frac{1}{5}$, $8\frac{9}{20}$, $2\frac{9}{25}$, $12\frac{3}{50}$ hl?

c) Wieviel g sind: $2\frac{1}{4}$, $5\frac{3}{4}$, $9\frac{1}{8}$, $12\frac{6}{10}$, $8\frac{29}{100}$, $15\frac{180}{1000}$ kg?

15. Berechne

a)	b)	c)	d)
$\frac{1}{4}$ von 12	$\frac{2}{3}$ von 15	$\frac{1}{3}$ von 2	$\frac{2}{3}$ von 5
$\frac{1}{8}$ „ 56	$\frac{3}{4}$ „ 48	$\frac{1}{5}$ „ 4	$\frac{4}{5}$ „ 9
$\frac{1}{9}$ „ 72	$\frac{5}{6}$ „ 72	$\frac{1}{9}$ „ 8	$\frac{7}{8}$ „ 15
$\frac{1}{12}$ „ 132	$\frac{5}{8}$ „ 96	$\frac{1}{15}$ „ 11	$\frac{7}{12}$ „ 37!

16. Wie groß ist

a)	b)	c)
$\frac{1}{4}$ von 5 RM	$\frac{1}{2}$ von 9 km	$\frac{1}{12}$ von 39 RM
$\frac{3}{4}$ „ 9 m	$\frac{1}{8}$ „ 13 km	$\frac{2}{3}$ „ 2 Std.
$\frac{1}{6}$ „ 9 hl	$\frac{3}{8}$ „ 7 kg	$\frac{5}{6}$ „ 7 Dtz.
$\frac{3}{5}$ „ 11 ha	$\frac{7}{10}$ „ 25 kg	$\frac{7}{20}$ „ 9 t?

17. Berechne

a) $\frac{5}{4}$ von 32 b) $\frac{5}{3}$ von 45 c) $\frac{11}{8}$ von 72 d) $\frac{17}{5}$ von 35

e) $\frac{10}{3}$ „ 75 f) $\frac{13}{2}$ „ 24 g) $\frac{25}{6}$ „ 84 h) $\frac{40}{9}$ „ 63!

18. Berechne

a) $\frac{17}{12}$ von 144 m b) $\frac{11}{6}$ von 1 Std. c) $\frac{31}{25}$ von 2 kg

d) $\frac{5}{4}$ „ 84 RM e) $\frac{7}{2}$ „ 1 ha f) $\frac{8}{3}$ „ 3 cbm!

Zum Nachdenken

19. Ich denke mir eine Zahl. Ihr vierter Teil ist 45. Wie heißt die Zahl?

20. Vermehrt man eine Zahl um ihren 4. Teil, so erhält man 60.

21. Vermindert man eine Zahl um ihren 3. Teil, so erhält man 72.

22. Das $2\frac{1}{2}$fache einer Summe beträgt 275 RM. Bestimme die Summe!

23. Eine Summe wird um ihr $2\frac{1}{2}$faches vermehrt, man erhält 210 RM. Bestimme die Summe!

24. $\frac{4}{5}$ einer Strecke sind 30 km. Wie lang ist die Strecke?

§ 37. Zehnerbrüche

Lies 111,11 RM! Gib den Wert jeder 1 an (Bild 72)!

Vergleiche, von links beginnend, den Wert der einzelnen Ziffern miteinander! Drücke den Zehner (Groschen) als Teil der RM und ebenso den Pfennig als Teil des Zehners aus!

Lies 1,111 m! Gib auch hier die Bedeutung jeder 1 an! Zeige am Meterstab! Vergleiche insbesondere 1 mm mit 1 cm!

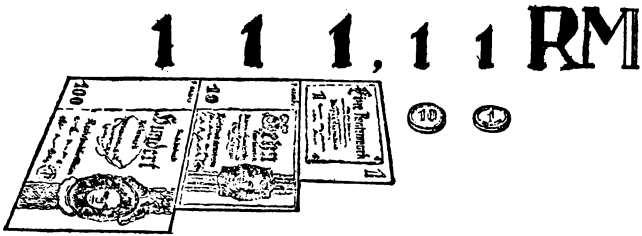


Bild 72

Schreibt man hinter den Einern ein Komma und setzt die Zahlenreihe beliebig fort, so bedeutet auch hier jede Stelle weiter rechts den zehnten Teil der vorhergehenden.

Drücke in dem Beispiel 1,11 RM den Zehner und den Pfennig als Teil der RM aus, ebenso in 1,111 m das mm als Teil des m!

In der ersten Stelle rechts vom Komma stehen die Zehntel (z), in der zweiten die Hundertstel (h), in der dritten die Tausendstel (t) usw.
Die Zahlen rechts vom Komma sind Brüche mit den Nennern 10, 100, 1000 . . . Sie heißen Zehnerbrüche.

Folgende Tafel zeigt den Aufbau der Zehnerbrüche:

H	*Z*	*E*	Zehntel *z*	Hundertstel *h*	Tausendstel *t*	Zehntausendstel *zt*	Hunderttausendstel *ht*	Millionstel *m*	Zehnmillionstel *zm*	...

Aufgaben

1. Lies als Ganze und Zehntel:

a) 5,6 **b)** 8,9 **c)** 17,2 **d)** 512,7 **e)** 6000,5
f) 0,9 **g)** 0,1 **h)** 12,4 **i)** 25,3 **k)** 0,2!

2. Lies:

a) 1,06 **b)** 5,08 **c)** 12,03 **d)** 0,08 **e)** 100,07
f) 9753,01 **g)** 123,04 **h)** 48,09 **i)** 39,07!

3. Wieviel *h* sind:

a) 0,65 **b)** 0,82 **c)** 0,56 **d)** 0,33 **e)** 0,91?

4. Zeichne eine Übersicht über die Zehnerbrüche in dein Heft und trage die folgenden Zahlen darin ein; danach schreibe mit Komma:

a) $6E\,5z$ **b)** $6E\,5h$ **c)** $6E\,5t$ **d)** $7E\,1z\,5t\,8zt$
e) $9z\,7t\,2ht$ **f)** $8E\,5h\,7m\,3zm$ **g)** $1z\,2m$!

5. Gib den Stellenwert jeder Ziffer an:

a) 0,5 **b)** 7,06 **c)** 28,030 4 **d)** 1,007 14 **e)** 100,000 605
f) 605,030 012!

6. In welche Stelle rechts vom Komma schreibst du die *ht*, *h*, *m*, *t*, *m*, *zt*, *hm*?

7. Wieviel *t* sind:

a) 0,012 **b)** 0,031 **c)** 0,085 **d)** 0,057 **e)** 0,061
f) 0,157 **g)** 0,318 **h)** 0,264 **i)** 0,788 **k)** 0,592?

8. Lies als gemischte Zahlen oder gemeine Brüche:

a) 5,234 **b)** 7,031 **c)** 1,234 **d)** 7,006 **e)** 0,0001
f) 0,0010 **g)** 0,0100 **h)** 0,1000 **i)** 0,0026 **k)** 0,3402
l) 1,7630 **m)** 10,0301 **n)** 24,03045 **o)** 162,70041 **p)** 0,800 403!

9. Stelle nach obigem Muster die Zahlentafel her! Zeichne die Linie zwischen E und z rot, die starken Linien blau! Schreibe auf kleine Papiertäfelchen die Zahlen 0—9, lege verschiedene Täfelchen in verschiedene Spalten und lies die entstehenden Zahlen! Laß dir von deinen Mitschülern beliebige Zahlen nennen und lege sie! Schreibe jede gelegte Zahl als gemeinen Bruch!

10. Schreibe folgende Brüche mit Anwendung des Kommas:

a) $\frac{3}{10}$ **b)** $\frac{7}{100}$ **c)** $\frac{9}{1000}$ **d)** $\frac{23}{10000}$ **e)** $\frac{9}{100000}$ **f)** $\frac{173}{1000000}$ **g)** $\frac{99}{100}$
h) $\frac{873}{1000}$ **i)** $\frac{45}{1000}$ **k)** $\frac{607}{10000}$ **l)** $\frac{10}{100}$ **m)** $\frac{6}{10}$ **n)** $\frac{83}{100}$ **o)** $\frac{69}{1000}$

11. a) $\frac{49}{10}$ **b)** $\frac{573}{100}$ **c)** $\frac{8563}{10}$ **d)** $\frac{9561}{1000}$ **e)** $\frac{1353}{100}$ **f)** $\frac{92167}{10000}$ **g)** $\frac{6345}{1000}$
h) $\frac{598274}{100000}$ **i)** $\frac{83435}{10}$ **k)** $\frac{2673}{100}$ **l)** $\frac{4703}{1000000}$ **m)** $\frac{865378}{10000000}$ **n)** $\frac{79485}{100000}$

12. a) $6\frac{7}{10}$ **b)** $19\frac{9}{10}$ **c)** $7\frac{71}{100}$ **d)** $5\frac{6}{100}$ **e)** $238\frac{13}{1000}$ **f)** $9\frac{914}{1000}$
g) $3\frac{3}{10000}$ **h)** $\frac{65}{10}$ **i)** $\frac{428}{100}$ **k)** $49\frac{4583}{100000}$ **l)** $384\frac{94983}{1000000}$!

13. Richte ein:

56 z, 128 z, 475 h, 7256 t, 88 437 t, 585 340 zt, 6235 z, 246 908 ht, 743 580 642 m!

14. Schreibe mit der Bezeichnung

a) RM: 75 Rpf., 6 Rpf., 3 RM 50 Rpf., 70 RM 3 Rpf.,

b) m: 7 cm, 66 cm, 5 dm, 8 dm, 4 cm 9 mm, 7 cm 6 mm, 6 dm 4 cm 1 mm

c) kg: 700 g, 63 g, 814 g, 5 g, 1 kg 52 g, 6 kg 5 g

d) t: 700 kg, 67 kg, 1 kg, 308 kg, 1 t 65 kg, 70 t 4 kg

e) dz: 100 kg, 205 kg, 73 kg, 9 kg, 7003 kg, 1 g, 25 g, 5 kg 325 g, 10 kg 6 g

f) qm: 1 qdm, 16 qdm, 2 qm 83 qdm, 1 qcm, 55 qcm, 6 qdm 7 qcm, 1 qmm, 15 qmm, 12 qm 17 qdm 5 qcm 6 qmm, 20 qm 28 qmm!

15. a) Was ersetzt bei Zehnerbrüchen den Bruchstrich?
b) Woran erkennt man den Nenner?

16. Erkläre den Namen Zehnerbrüche!

6. Kapitel: Formänderungen der Brüche

§ 38. Erweitern

Du wechselst auf der Post einen Zwanzigmarkschein und erhältst 2 Fünfmarkscheine, 3 Zweimarkscheine, 4 Einmarkscheine. Das Geld, das du erhalten hast, hat denselben Wert wie der Geldschein, den du einwechseltest.

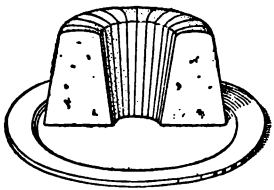


Bild 73

Du hast zum Geburtstag Freunde eingeladen. Bild 73 zeigt, wie die Mutter einen halben Napfkuchen für euch zerschnitten hat. Ein Stück dieses Kuchens ist $\frac{1}{24}$ des ganzen Kuchens. Der halbe Kuchen enthält 12 Stücke, also $\frac{12}{24}$ des ganzen Kuchens. Es ist also $\frac{1}{2} = \frac{12}{24}$.

Der Wert des Bruches $\frac{1}{2}$ bleibt unverändert, wenn Zähler und Nenner mit 12 malgenommen werden. Malnehmen des Zählers und Nenners mit derselben Zahl nennt man **Erweitern**. Erkläre Bild 74!

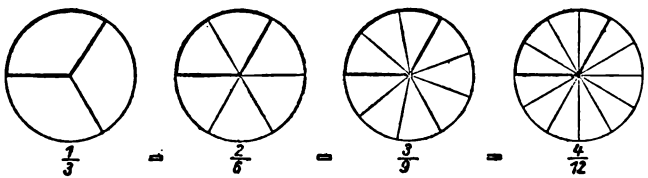


Bild 74

Beim Erweitern werden aus wenigen großen Teilen viele kleinere Teile geformt.

Erweitern heißt, Zähler und Nenner eines Bruches mit derselben Zahl malnehmen. Der Bruch verändert beim Erweitern seine Form, aber nicht seinen Wert.

Beispiel:

Erweitere $\frac{3}{4}$ mit 7! $\frac{3}{4} \overset{\smile 7}{=} \frac{3 \cdot 7}{4 \cdot 7} = \frac{21}{28}$; 7 ist die Erweiterungszahl.

Aufgaben

Erweitere

1. a) 1. $\frac{2}{3}$ mit 6 2. $\frac{5}{6}$ mit 9 3. $\frac{2}{9}$ mit 5 4. $\frac{3}{7}$ mit 8 5. $\frac{4}{5}$ mit 7
6. $\frac{5}{9}$ „ 10 7. $\frac{7}{18}$ „ 5 8. $\frac{4}{17}$ „ 8 9. $\frac{8}{19}$ „ 7 10. $\frac{6}{13}$ „ 9

b) 1. $\frac{9}{14}$ „ 12 2. $\frac{6}{19}$ „ 11 3. $\frac{8}{17}$ „ 13 4. $\frac{5}{}$ „ 15 5. $\frac{7}{11}$ „ 19

c) 1. $\frac{7}{24}$ „ 6 2. $\frac{11}{35}$ „ 3 3. $\frac{14}{25}$ „ 16 4. $\frac{15}{23}$ „ 5 5. $\frac{37}{125}$ „ 6

2. a) $\frac{13}{16}$ mit 14 **b)** $\frac{18}{19}$ mit 19 **c)** $\frac{14}{17}$ mit 12 **d)** $\frac{16}{19}$ mit 18 **e)** $\frac{11}{15}$ mit 13
f) $\frac{13}{18}$ „ 16 **g)** $\frac{15}{16}$ „ 19 **h)** $\frac{16}{17}$ „ 15 **i)** $\frac{13}{14}$ „ 17 **k)** $\frac{11}{16}$ „ 14
l) $\frac{16}{75}$ „ 25 **m)** $\frac{70}{81}$ „ 81 **n)** $\frac{25}{42}$ „ 42 **o)** $\frac{20}{39}$ „ 39 **p)** $\frac{31}{34}$ „ 41!

3. Verwandle unter Angabe des Erweiterungsfaktors in einen Bruch mit dem Nenner

a) 24 die Brüche 1. $\frac{2}{3}$ 2. $\frac{5}{6}$ 3. $\frac{3}{8}$ 4. $\frac{3}{4}$ 5. $\frac{7}{12}$

b) 36 „ 1. $\frac{7}{9}$ 2. $\frac{2}{3}$ 3. $\frac{11}{12}$ 4. $\frac{3}{4}$ 5. $\frac{5}{6}$ 6. $\frac{13}{18}$

c) 48 „ 1. $\frac{3}{8}$ 2. $\frac{7}{12}$ 3. $\frac{17}{24}$ 4. $\frac{5}{6}$ 5. $\frac{3}{4}$ 6. $\frac{2}{3}$ 7. $\frac{15}{16}$

d) 60 „ 1. $\frac{19}{30}$ 2. $\frac{5}{12}$ 3. $\frac{2}{3}$ 4. $\frac{11}{20}$ 5. $\frac{3}{4}$ 6. $\frac{13}{15}$ 7. $\frac{5}{6}$ 8. $\frac{17}{20}$

e) 72 „ „ 1. $\frac{3}{4}$ 2. $\frac{5}{8}$ 3. $\frac{11}{12}$ 4. $\frac{23}{36}$ 5. $\frac{13}{24}$ 6. $\frac{7}{9}$ 7. $\frac{2}{3}$ 8. $\frac{17}{18}$

f) 84 „ „ 1. $\frac{3}{4}$ 2. $\frac{2}{3}$ 3. $\frac{4}{7}$ 4. $\frac{11}{14}$ 5. $\frac{29}{42}$ 6. $\frac{7}{12}$ 7. $\frac{5}{6}$

g) 1000 „ „ 1. $\frac{13}{20}$ 2. $\frac{19}{25}$ 3. $\frac{7}{8}$ 4. $\frac{47}{50}$ 5. $\frac{197}{250}$ 6. $\frac{31}{40}$ 7. $\frac{93}{125}$!

4. Verwandle unter Angabe des Erweiterungsfaktors in einen Bruch mit dem Zähler

a) 12 den Bruch 1. $\frac{4}{9}$ 2. $\frac{6}{17}$ 3. $\frac{2}{7}$ 4. $\frac{1}{2}$ 5. $\frac{3}{5}$

b) 48 „ „ 1. $\frac{3}{17}$ 2. $\frac{6}{19}$ 3. $\frac{2}{25}$ 4. $\frac{12}{35}$ 5. $\frac{4}{13}$ 6. $\frac{16}{29}$ 7. $\frac{8}{19}$

c) 54 „ „ 1. $\frac{6}{13}$ 2. $\frac{2}{3}$ 3. $\frac{18}{29}$ 4. $\frac{27}{47}$ 5. $\frac{9}{17}$ 6. $\frac{3}{14}$

d) 66 „ „ 1. $\frac{3}{5}$ 2. $\frac{11}{30}$ 3. $\frac{22}{23}$ 4. $\frac{2}{15}$ 5. $\frac{11}{12}$ 6. $\frac{33}{44}$ 7. $\frac{11}{30}$

e) 96 „ „ 1. $\frac{3}{5}$ 2. $\frac{16}{19}$ 3. $\frac{4}{7}$ 4. $\frac{48}{53}$ 5. $\frac{8}{17}$ 6. $\frac{12}{125}$ 7. $\frac{6}{18}$ 8. $\frac{24}{35}$!

5. a) Schreibe einen Monat als Bruchteil eines Jahres! Wieviel Monate hat ein Vierteljahr? Schreibe diese Umwandlung als Erweiterung eines Bruches!

b) Verwandle ebenso durch Erweiterung in Monate $\frac{1}{2}$ J., $\frac{3}{4}$ J., $\frac{1}{3}$ J., $\frac{2}{3}$ J., $\frac{1}{6}$ J., $\frac{5}{6}$ J.!

6. Schreibe ein Stück als Bruchteil eines Dutzends! Löse dann folgende Verwandlungsaufgaben in Form von Brucherweiterungen! Wieviel Stück sind $\frac{1}{4}$ Dtz., $\frac{1}{2}$ Dtz., $\frac{3}{4}$ Dtz., $\frac{2}{3}$ Dtz., $\frac{5}{6}$ Dtz.?

7. Schreibe eine Stunde als Bruchteil eines Tages! Führe die folgenden Verwandlungen als Erweiterungen aus! Wieviel Stunden sind $\frac{1}{2}$ Tg., $\frac{1}{4}$ Tg., $\frac{3}{4}$ Tg., $\frac{1}{6}$ Tg., $\frac{5}{6}$ Tg., $\frac{7}{12}$ Tg.?

8. Verwandle entsprechend $\frac{1}{4}$ Std., $\frac{1}{2}$ Std., $\frac{3}{4}$ Std., $\frac{1}{3}$ Std., $\frac{2}{3}$ Std., $\frac{1}{10}$ Std., $\frac{2}{5}$ Std. in Minuten!

9. Wieviel Viertel-, Achtel-, Sechzehntelnoten haben den gleichen Wert wie eine halbe Note?

10. Rechne die folgenden Angaben in Hundertstel um![1])
a) In einer Landgemeinde liegt die Hälfte des Bodens unter dem Pflug, ein Viertel ist Wald und Wiese, ein Fünftel ist bebaute Fläche und ein Zwanzigstel kommt auf Wege, Straßen und Plätze.
b) Von der Belegschaft eines Werkes sind $\frac{7}{10}$ gelernte, $\frac{3}{20}$ angelernte und $\frac{1}{10}$ ungelernte Arbeiter. Außerdem ist $\frac{1}{20}$ der Belegschaft in der Verwaltung tätig.

§ 39. Kürzen

Du hast fleißig gespart und das gesparte Geld in die Sparbüchse getan. Als die Büchse gefüllt war, hast du sie geöffnet und das Geld gezählt; es waren im ganzen 5,60 RM, lauter Zehn-, Fünf- und Einpfennigstücke. Das Geld wurde dir in einen Fünfmarkschein und 6 Zehnpfennigstücke umgewechselt. Und in der Sparbüchse war wieder sehr viel Platz. Das gesparte Geld hatte nur sein Aussehen geändert, der Wert war derselbe geblieben.

1. Bild 75 zeigt den Pflanzgarten einer Schule für Heilkräuter, der in gleichgroße Beete eingeteilt ist. Wieviel sind es? Welchen Teil des Gartens stellt jedes Beet dar? Schreibe auf, welchen Teil vom ganzen Garten $\frac{8}{16}$, $\frac{4}{16}$, $\frac{2}{16}$, $\frac{10}{16}$, $\frac{12}{16}$, $\frac{14}{16}$ ausmachen!

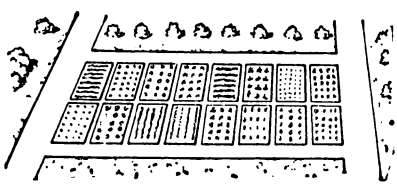


Bild 75

1) Bei statistischen Angaben werden meist Brüche mit 100 oder 1000 als Nenner verwendet.

2. Bild 76 zeigt durch Teilung eines Kreises, daß $\frac{12}{24} = \frac{6}{12} = \frac{3}{6} = \frac{1}{2}$ ist. Zeige entsprechend, daß $\frac{6}{12} = \frac{1}{2}$ und $\frac{8}{12} = \frac{4}{6} = \frac{2}{3}$ ist!

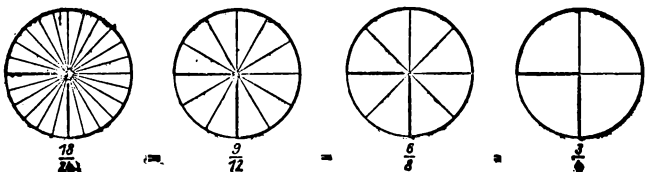


Bild 76

3. Nach Aufgabe 1 gilt $\frac{12}{16} = \frac{3}{4}$. Vergleiche den Wert beider Brüche! Vergleiche ihre Zähler, dann die Nenner! Welcher Teil ist 3 von 12 und 4 von 16?

4. Zeige an den folgenden Brüchen, daß sich ihr Wert nicht ändert, wenn man Zähler und Nenner durch dieselbe Zahl teilt:

$$\frac{6}{9},\ \frac{12}{16},\ \frac{15}{20},\ \frac{20}{24},\ \frac{20}{30}!$$

Man sagt, man hat die Brüche gekürzt.

Beim Kürzen werden aus vielen kleinen Teilen wenige große Teile geformt.

Kürzen heißt, Zähler und Nenner durch dieselbe Zahl teilen.
Der Bruch verändert beim Kürzen seine Form, aber nicht seinen Wert.

Beispiele:

1. $\frac{60}{72} \overset{:2}{=} \frac{30}{36} \overset{:2}{=} \frac{15}{18} \overset{:3}{=} \frac{5}{6}$ oder 2. $\frac{60}{72}$, ich teile 60 : 12 und 72 : 12 und erhalte $\frac{5}{6}$; 12 ist der Kürzungsfaktor.

Aufgaben

1. Kürze die Brüche:

a) $\frac{6}{9}$ $\frac{8}{12}$ $\frac{12}{18}$ $\frac{16}{20}$ $\frac{8}{18}$ $\frac{14}{24}$ $\frac{15}{18}$ $\frac{21}{28}$ $\frac{15}{35}$ $\frac{18}{24}$ $\frac{16}{28}$ $\frac{12}{27}$

b) $\frac{20}{45}$ $\frac{18}{27}$ $\frac{24}{30}$ $\frac{14}{35}$ $\frac{27}{45}$ $\frac{21}{27}$ $\frac{24}{32}$ $\frac{30}{42}$ $\frac{28}{49}$ $\frac{36}{63}$ $\frac{28}{36}$ $\frac{56}{72}$!

2. Bestimme den Kürzungsfaktor und kürze dann den Bruch:

a) 1. $\frac{15}{20}$ 2. $\frac{24}{46}$ 3. $\frac{35}{49}$ 4. $\frac{63}{81}$ 5. $\frac{44}{99}$ 6. $\frac{60}{84}$

b) 1. $\frac{65}{91}$ 2. $\frac{51}{85}$ 3. $\frac{48}{80}$ 4. $\frac{54}{126}$ 5. $\frac{57}{95}$ 6. $\frac{68}{119}$

c) 1. $\frac{14}{35}$ 2. $\frac{32}{48}$ 3. $\frac{18}{54}$ 4. $\frac{48}{72}$ 5. $\frac{24}{60}$ 6. $\frac{30}{75}$!

3. Kürze die Brüche:

a) 1. $\frac{91}{105}$ 2. $\frac{68}{76}$ 3. $\frac{108}{117}$ 4. $\frac{65}{95}$ 5. $\frac{98}{119}$ 6. $\frac{88}{112}$ 7. $\frac{70}{85}$ 8. $\frac{104}{152}$ 9. $\frac{90}{102}$ 10. $\frac{54}{57}$

b) 1. $\frac{78}{108}$ 2. $\frac{126}{153}$ 3. $\frac{52}{94}$ 4. $\frac{96}{140}$ 5. $\frac{75}{218}$ 6. $\frac{45}{333}$ 7. $\frac{81}{105}$ 8. $\frac{125}{155}$ 9. $\frac{87}{93}$ 10. $\frac{145}{185}$

c) 1. $\frac{25}{125}$ 2. $\frac{68}{85}$ 3. $\frac{52}{65}$ 4. $\frac{54}{90}$ 5. $\frac{51}{85}$ 6. $\frac{64}{80}$ 7. $\frac{57}{76}$ 8. $\frac{36}{90}$ 9. $\frac{38}{95}$ 10. $\frac{48}{80}$!

4. Kürze (vor dem Malnehmen) die folgenden Brüche:

a) $\frac{3}{2 \cdot 3}$ b) $\frac{4}{3 \cdot 8}$ c) $\frac{5}{2 \cdot 15}$ d) $\frac{6}{3 \cdot 7}$ e) $\frac{8}{2 \cdot 5}$ f) $\frac{9}{3 \cdot 4}$ g) $\frac{12}{6 \cdot 5}$ h) $\frac{15}{8 \cdot 5}$

i) $\frac{6}{9 \cdot 4}$ k) $\frac{8}{6 \cdot 8}$ l) $\frac{12}{9 \cdot 5}$ m) $\frac{10}{15 \cdot 7}$ n) $\frac{12}{3 \cdot 5}$ o) $\frac{21}{14 \cdot 2}$ p) $\frac{24}{16 \cdot 5}$ q) $\frac{12}{5 \cdot 18}$!

5. Bilde aus den folgenden Angaben Brüche und kürze sie!
Von 40 (42, 36, 25) Schülern sind 10 (7, 6, 5) grippekrank.

6. Aus dem Schulleben. **a)** Von 48 (42, 36, 32) Schülern versäumen 8 (6, 3, 4) den Unterricht.

b) Von 420 Mädchen einer Schule können 252 Mädchen schwimmen.

c) Von 342 Schülern einer Schule werden 36 Schüler nicht versetzt.

d) 96 Jungen verlassen die 8. Klassen einer Schule. 24 von ihnen erlernen einen handwerklichen Beruf. 18 treten in die kaufmännische Lehre ein, 15 lernen in der Landwirtschaft, 12 wollen Lehrer werden, 8 gehen in städtische Verwaltungen, 3 zur Post, 16 besuchen weiterführende Schulen.

§ 40. Erweitern und Kürzen der Zehnerbrüche

Zeichne drei Strecken, jede 10 cm lang, und bezeichne sie wie in Bild 77 angegeben. Vergleiche **a)** den Wert, **b)** die Form der gemeinen Brüche miteinander! Wie kannst du dir den zweiten und dritten Bruch aus dem ersten entstanden denken? Auch die Zehnerbrüche sind erweitert worden. — Umgekehrt entsteht der 1. Bruch aus dem 3. und 2. durch Kürzen.

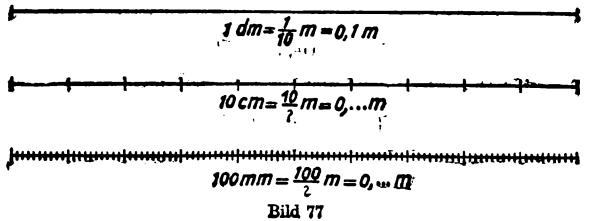


Bild 77

Zehnerbrüche kann man nur mit den Zahlen 10, 100, 1000 ... erweitern oder kürzen.
Zehnerbrüche werden mit 10, 100, 1000 ... erweitert, indem man so viel Nullen anhängt, wie die Erweiterungszahl Nullen hat.
Zehnerbrüche werden durch 10, 100, 1000 ... gekürzt, indem man rechts so viel Nullen abstreicht, wie die Kürzungszahl Nullen hat.
Kürzen und Erweitern ändert am Wert des Zehnerbruches nichts.

Aufgaben

1. Erweitere 1,2, 5,06, 0,194, 60,3080 mit 10, 100, 1000!

2. In der folgenden Aufgabe gib zunächst die kleinere Einheit als Bruchteil der größeren an, dann bestimme, wieviel Stellen rechts vom Komma üblich sind!

a) RM und Rpf.	b) kg und g	c) m und cm
d) m „ mm	e) km „ m	f) hl „ l
g) dz „ kg	h) t „ kg	i) qm „ qcm
k) qm „ qmm	l) ha „ a	m) ha „ qm
n) qkm „ ha	o) qkm „ a	p) qkm „ qm
q) ccm „ cmm	r) cdm „ ccm	s) cbm „ ccm

3. Erweitere auf die übliche Stellenzahl: 6,40 km, 15,6 kg, 8,045 qm, 54,8 dz, 10,5 RM, 0,35 qm, 6,7 qkm, 8,8 m, 8,7 hl, 7,32 t, 5,3 cbm, 17,5 cdm!

4. Erweitere 6,8 m (9,4 m, 17,5 m, 89,2 m, 0,9 m) a) mit 10, b) mit 100, und lies dann mit zweifacher Benennung!

5. Erweitere ebenso 4,2 qm (12,7 qm, 67,5 qm) mit 10, 1000, 100 000 und lies!

6. Wodurch kannst du kürzen

a)	b)	c)	d)
0,600	1200,5	500,005	0,050 000
8,4000	7,080 000	72,050	349,900 000
27,060	4,320 600	4000,500	5,009 700 000
0,008	1000,0001	3,800 400	78,640 00?

7. Kapitel: Schlußrechnung

§ 41. Von der Fettgewinnung / Zweisatz

1. Zu den vordringlichsten Aufgaben unserer Landwirtschaft gehört die Fetterzeugung. Es werden gewonnen von

1 ha Raps	800,0 kg Fett
1 ha Öllein (Leinsaat)	500,0 „ „
1 ha Rotklee durch	
a) Rindviehmast	31,9 „ „
b) Verfütterung an Milchvieh	91,8 „ „
1 ha Gerste durch Schweinemast	98,3 „ „
1 ha Kartoffeln durch Schweinemast	170,0 „ „

In einem Landkreis werden 2230 ha mit Raps bestellt. **a)** Wie groß ist die zu erwartende Menge von Rapsöl? **b)** Welche Mengen an anderen Fetten könnte man auf derselben Fläche erzeugen? **c)** Überlege, warum man sich bei der Fetterzeugung nicht auf den Anbau von Raps beschränkt!

2. Beim Anbau von Öllein steht die Gewinnung größter Fettmengen im Vordergrund. Daneben aber wird aus seinem Stroh der „Flockenbast", eine der Baumwolle ähnliche Faser gewonnen. Man erzielt bei gutem Boden 20 dz Samen und 20—30 dz Stroh je Hektar. Beim Flachsanbau dagegen wird der größte Wert auf die Erzeugung besten Strohes gelegt, um der Leinenindustrie die Langfaser zu liefern. Man rechnet mit einem Samenertrag von 10 dz und einem Strohertrag von 30—40 dz je Hektar.
Berechne **a)** für Öllein, **b)** für Flachs die Erträge einer 12 ha großen Fläche!

3. Ein Fett, das Kindern oft als Medizin gegeben wird, ist der Lebertran. Er wird aus der Leber des Dorsches gewonnen. Durchschnittlich geben 350 Dorsche 1 hl Tran.

a) Wieviel Dorsche sind erforderlich zur Gewinnung von 1 l, 4 l, 6 l, 10 l Tran?

b) Wieviel Tran erhält man durchschnittlich von 35, 70, 7, 2 Dorschen?

4. Eine außerordentlich ergiebige Fettquelle bietet der besonders von Norwegen betriebene Walfang. Ein Wal liefert durchschnittlich so viel an Öl wie 1000 Schweine an Fett. Ein Walfangmutterschiff muß täglich bis zu 20 Wale verarbeiten.

a) Wieviel Schweine wären nötig, um dieselbe Fettmenge zu erhalten?

b) Vergleiche die Wochen- und die Monatsleistung eines Walfangmutterschiffes mit der entsprechenden Anzahl von Schweinen!

5. Die Wale gehören zu den größten Lebewesen unserer Erde, denn ein Wal wiegt rund 100 t. Aber auch Kleinlebewesen, die den Hefepilzen ähnlich und nur unter dem Mikroskop erkennbar sind, können zur Fetterzeugung herangezogen werden. Es ist möglich, sie auf zuckerhaltigen Abfallstoffen zu züchten. So ist z. B. der Milchschimmelpilz imstande, aus 100 g in Molke enthaltenem Zucker rund 13 g Fett zu bilden.

a) Wieviel g Fett erzeugt der Pilz aus 250, 500, 800 g Milchzucker?

b) Wieviel g Milchzucker sind erforderlich zur Erzeugung von 1000 g Fett?

c) 1 l Molke enthält rund 5 g Zucker. Wieviel g Fett kann der Schimmelpilz daraus erzeugen?

d) Wieviel l Molke sind erforderlich zur Bildung von 1000 g Fett?

§ 42. Aus der Landwirtschaft / Dreisatz

Aus 8 dz Leinsamen gewinnt man 95,2 l reines Öl.

a) Wieviel Öl gewinnt man aus 5 dz?

Drei Sätze führen dich zur Lösung:

8 dz Leinsamen liefern 95,2 l Öl
1 dz „ liefert 95,2 l Öl : 8 = 11,9 l Öl
5 dz „ liefern 11,9 l Öl · 5 = 59,5 l Öl.

b) Wieviel dz Leinsamen muß man verarbeiten, um 170 l Öl zu erhalten?

95,2 l gewinnt man aus 8 dz

1 l „ „ „ $8\text{ dz} : 95{,}2 = \frac{80}{952}\text{ dz}$

170 l „ „ „ $\frac{80 \cdot 170}{952}\text{ dz} \overset{8}{=} \frac{10 \cdot 170}{119}\text{ dz} \overset{17}{=} \frac{10 \cdot 10}{7}\text{ dz} = 14\frac{2}{7}\text{ dz}.$

Aufgaben

1. a) 100 kg Erbsen kosten 44 RM, wieviel RM kosten 7, 32, 85, $37\frac{1}{2}$, $45\frac{1}{4}$, 115, 324 kg?

   b) Wieviel kg erhält man für 2,75, 14,30, 16,50, 28,12 RM?

2. a) Aus 12 kg Hanf kann ein Seil von $316\frac{1}{3}$ m. Länge hergestellt werden. Wieviel m Seil von gleicher Stärke erhält man aus 35 kg Hanf?

   b) Wieviel kg Hanf wären erforderlich, um ein Seil von $8\frac{1}{4}$ km Länge herzustellen?

Aus der Landwirtschaft

3. a) Ein Bauer bestellt zwei Ackerpläne von 3,6 ha und 5,5 ha Größe mit Hafer. Er braucht für den ersten Plan 6,84 dz Saatgut. Wieviel dz sind für die Bestellung des zweiten Ackerplanes erforderlich?

   b) Er erntet auf dem ersten Plan 86,4 dz Hafer. Berechne die Ernte auf dem zweiten Plan, wenn die Hektarerträge auf beiden Äckern gleich sind!

   c) Derselbe Bauer läßt 12 dz Roggen mahlen. Wieviel dz Mehl und Kleie liefert die Mühle, wenn 5 dz Roggen beim Mahlen 3,5 dz Kleie ergeben?

4. Der Bauer braucht für seine 6 Pferde im Jahr 109,5 dz Hafer. Wieviel dz Hafer muß er im nächsten Jahr für 5 Pferde von seiner Ernte zurückbehalten?

5. Ein Bauer beliefert im Herbst drei Kantinen der benachbarten Stadt mit Speisekartoffeln. Die erste Kantine erhält eine Fuhre mit 21 dz und hat dafür 136,50 RM zu zahlen. Die zweite Kantine erhält 24 dz und die dritte 18,5 dz. Wieviel RM haben die beiden Kantinen zu zahlen?

6. Ein Bauer braucht zum Besäen von $1\frac{1}{2}$ a 2,35 kg Samen. Er hat noch 7,05 kg Samen übrig und überlegt, für wieviel a das noch reichen würde.

7. Ein Weizenfeld von 70 a gab 14 dz Ertrag. Welchen Ertrag lieferte unter gleichen Verhältnissen ein $10\frac{1}{2}$ ha großes Weizenfeld?

8. Eine Wiese von 25 a lieferte 11,5 dz Heu. Welche Ernte ist unter gleichen Verhältnissen von einer 30 a großen Wiese zu erwarten?

Nachdenkliches

9. Fritz lernt im russischen Unterricht in der ersten Schulwoche 13 Wörter, in der zweiten zweimal so viel neue, also lernt er in der achten Woche 104 neue Wörter. Was sagst du dazu?

10. Ein Schneider schneidet jeden Tag von einem 16 m langen Stück Stoff 4 m ab; nach wieviel Tagen ist der Stoff in Stücke zu 4 m zerschnitten?

11. Eine Schnecke will eine 10 m hohe Mauer hinaufkriechen; sie schafft am Tage 4 m, rutscht aber nachts 1 m wieder hinab. Wann ist sie oben?