



UNIVERSITÄTS-
BIBLIOTHEK
PADERBORN

Rechenbuch für technische Fachschulen und zum Selbstunterricht

Böhnig, D.

Holzminden, 1894

II. Abschnitt. Die Bruchrechnung.

[urn:nbn:de:hbz:466:1-77782](https://nbn-resolving.org/urn:nbn:de:hbz:466:1-77782)

111) Berechne in derselben Weise: a. $14.495.221 : 110.819$;
b. $78.380.378.189 : 56.135.102.143$.

112) Berechne folgende Zahlenausdrücke aus der Mechanik:

a. Widerstandsmoment $W = \frac{120.1000}{750}$;

b. $W = \frac{30.2400 + 70.1800}{750}$; c. $W = \frac{250.10392}{8.750}$;

d. $W = \frac{325(2704 + 2.6568)}{8.750}$; e. $W = \frac{50.3645 + 240.1825}{750}$;

f. $W = \frac{50.2370 + 155.1350 + 240.975}{750}$;

113) Berechne folgende Zahlenausdrücke:

a. $\frac{210}{77} : \frac{78}{143}$; b. $\left(\frac{102}{35} : \frac{52}{95}\right) \cdot \left(\frac{52}{33} : \frac{34}{77}\right)$.

(Ansatz bei a.: $\frac{210.143}{77.78} = ?$ Beweis!)

II. Abschnitt.

Die Bruchrechnung.

I. Die gewöhnlichen Brüche.

Wenn man irgend ein Ganzes in gleiche Teile zerlegt und einen oder mehrere dieser Teile nimmt, so erhält man einen Bruch. Bei jedem Bruche kommen zwei Zahlen vor. Die eine sagt, in wie viel gleiche Teile das Ganze zerlegt ist, sie giebt an, welchen Namen die Teile führen und heißt deshalb der Nenner; die andere zeigt an, wie viel solcher Teile zu nehmen sind, sie zählt die Teile, deshalb heißt sie der Zähler.

Wie schreibt man einen Bruch?

Wenn ein Bruch weniger Teile als das Ganze hat, so wird er ein echter und wenn er eben so viel oder mehr Teile als das Ganze hat, so wird er ein unechter Bruch genannt. $\frac{3}{4}$ ist ein echter, $\frac{5}{4}$ ein unechter Bruch. Sind Ganze und ein Bruch verbunden, so hat man eine gemischte Zahl, z. B. $4\frac{3}{4}$.

§ 1. Addition der Brüche.

1) Was sind gleichnamige Brüche?

2) Wie werden diese addiert?

3) Addiere folgende Brüche:

a. $\frac{5}{9} + \frac{3}{9}$; b. $\frac{3}{16} + \frac{5}{16} + \frac{7}{16}$; c. $\frac{4}{23} + \frac{5}{23} + \frac{6}{23} + \frac{8}{23}$;

d. $\frac{7}{40} + \frac{9}{40} + \frac{13}{40} + \frac{17}{40} + \frac{19}{40}$; e. $\frac{28}{103} + \frac{64}{103} + \frac{45}{103} + \frac{56}{103}$;

f. $6\frac{4}{9} + 8\frac{1}{9} + 13\frac{2}{9}$; g. $16\frac{11}{12} + \frac{5}{12} + 6\frac{11}{12} + \frac{7}{12}$.

4) Was versteht man unter Heben oder Kürzen der Brüche?

5) Kürze folgende Brüche im Kopfe:

a. $\frac{12}{16}$; b. $\frac{18}{27}$; c. $\frac{24}{36}$; d. $\frac{35}{49}$; e. $\frac{400}{700}$; f. $\frac{33}{110}$; g. $\frac{75}{100}$; h. $\frac{81}{729}$;

i. $\frac{44}{594}$; k. $\frac{234}{552}$; l. $\frac{120}{144}$; m. $\frac{26}{65}$; n. $\frac{48}{72}$; o. $\frac{52}{78}$; p. $\frac{216}{360}$; q. $\frac{125}{225}$.

Ist der größte gemeinschaftliche Faktor des Zählers und Nenners eines Bruches nicht so leicht wie bei den vorangehenden Beispielen zu finden, so verfährt man, wie auf Seite 16 gezeigt ist.

- 6) Kürze folgende Brüche: a. $\frac{768}{896}$; b. $\frac{516}{559}$; c. $\frac{936}{1560}$; d. $\frac{1305}{1392}$; e. $\frac{2907}{4567}$; f. $\frac{973}{1807}$; g. $\frac{1425}{1520}$.
- 7) Was sind ungleichnamige Brüche?
- 8) Wie werden diese addiert?
- 9) Verwandle: a. $\frac{3}{4}$ in 12tel; b. $\frac{2}{5}$ in 20stel; c. $\frac{4}{9}$ in 36stel; d. $\frac{13}{16}$ in 48stel; e. $\frac{13}{18}$ in 72stel; f. $\frac{2}{3}$ und $\frac{3}{4}$ in 12tel; g. $\frac{1}{2}$, $\frac{2}{3}$, $\frac{3}{4}$, $\frac{5}{6}$, $\frac{7}{10}$, $\frac{11}{12}$, $\frac{15}{16}$, $\frac{19}{32}$ in 480stel.
- 10) Die folgenden Brüche mache sämtlich zu 84stel und ordne sie dann nach ihrer Größe: $\frac{1}{4}$, $\frac{2}{3}$, $\frac{1}{2}$, $\frac{5}{6}$, $\frac{6}{7}$, $\frac{5}{12}$, $\frac{13}{28}$, $\frac{19}{42}$, $\frac{13}{21}$, $\frac{11}{14}$.
- 11) Was versteht man unter Haupt-(General-)Nenner?

Wenn unter den zu addierenden Brüchen ein Bruch ist, in dessen Nenner alle anderen aufgehen, so ist dieser Nenner der Hauptnenner.

- 12) Addiere: a. $\frac{2}{3} + \frac{8}{9}$; b. $\frac{1}{2} + \frac{4}{5} + \frac{9}{10}$; c. $\frac{1}{3} + \frac{3}{4} + \frac{1}{2} + \frac{13}{48} + \frac{5}{8} + \frac{1}{24}$; d. $\frac{3}{16} + \frac{5}{6} + \frac{9}{24} + \frac{8}{9} + \frac{19}{48} + \frac{97}{144} + \frac{23}{36} + \frac{1}{2} + \frac{69}{72} + \frac{2}{3} + \frac{5}{8} + \frac{11}{12}$; e. $134\frac{7}{12} + 8\frac{9}{28} + 1849\frac{23}{84} + 68\frac{11}{14} + 87643\frac{4}{7} + 9\frac{8}{21}$.

Wenn die Nenner wirkliche oder auch bedingte Primzahlen sind, so ist das Produkt sämtlicher Nenner der Hauptnenner.

- 13) Addiere: a. $\frac{2}{3} + \frac{3}{4}$; b. $6\frac{1}{3} + 13\frac{4}{5} + 1845\frac{2}{3}$; c. $9\frac{4}{7} + 18\frac{2}{3} + 219\frac{5}{8}$; d. $6423\frac{8}{17} + 48\frac{5}{8} + 925\frac{4}{9} + 123456\frac{4}{5} + \frac{6}{7}$.

Sind Nenner vorhanden, die einen gemeinschaftlichen Faktor haben, so ist das Produkt sämtlicher Nenner auch eine Zahl, in der alle Nenner aufgehen, aber nicht die kleinste. Da es aber vorteilhaft ist, einen möglichst kleinen Hauptnenner zu haben, so tritt die Aufgabe an uns heran, den kleinsten Hauptnenner, oder das kleinste gemeinschaftliche Vielfache mehrerer Zahlen zu suchen.

In vielen Fällen erkennt man die kleinste Zahl, worin mehrere Zahlen aufgehen, sofort.

- 14) Welches ist die kleinste Zahl, worin aufgehen: a. 4 und 6; b. 6 und 10; c. 12 und 18; d. 6, 8 und 9; e. 8, 6 und 10; f. 2, 5, 8 und 10; g. 2, 3, 4, 8 und 12?
- 15) Addiere: a. $\frac{3}{4} + \frac{5}{6}$; b. $\frac{7}{10} + \frac{8}{15}$; c. $\frac{2}{3} + \frac{5}{6} + \frac{3}{8} + \frac{3}{4}$; d. $\frac{1}{2} + \frac{2}{3} + \frac{3}{4} + \frac{4}{5} + \frac{7}{8} + \frac{5}{6} + \frac{9}{10}$; e. $23\frac{3}{10} + 5\frac{1}{3} + 16\frac{1}{2}$.

Läßt sich nicht sofort erkennen, welches der kleinste Hauptnenner ist, so ist folgendes Verfahren anzuwenden.

Addiere: $\frac{2}{3} + \frac{3}{4} + \frac{4}{5} + \frac{5}{6} + \frac{6}{7} + \frac{7}{8} + \frac{8}{9} + \frac{9}{10}$.

Ausrechnung:

a. das Verfahren, wie der kleinste Hauptnenner gefunden wird.

2	6	7	8	9	10
3	3	7	4	9	5
		7	4	3	5

Hauptnenner = $2 \cdot 3 \cdot 7 \cdot 4 \cdot 3 \cdot 5 = 2520$.

Bemerkung: 1) Nenner, die Faktoren anderer Nenner sind, werden beim Suchen des Hauptnenners nicht berücksichtigt. (Hier 3, 4 und 5, weshalb?) 2) Sind mehrere, mindestens zwei Nenner vorhanden, die einen gemeinschaftlichen Faktor haben, so werden diese durch denselben dividiert.

(Sieh den Grund dafür an.) Wie dann der Hauptnenner gefunden wird, zeigt das vorstehende Beispiel. 3) Dividiere die Nenner, die gemeinsame Faktoren haben, durch Primfaktoren, weil es sonst vorkommen kann, daß das obige Verfahren nicht zum kleinsten Hauptnenner führt.

$$\begin{array}{r|l} \text{z. B.:} & 6 \quad 8 \quad 12 \quad 18 \\ & \hline & 2 \quad 8 \quad 2 \quad 3 \\ & \hline & \quad 4 \quad \quad 3 \\ & \hline & 6 \cdot 2 \cdot 4 \cdot 3 = 144. \end{array}$$

Das kleinste gemeinschaftliche Vielfache für 8, 12 und 18 ist aber 72.

b. die Addition selbst:

$$\begin{array}{r|l} 2520 & \\ \hline \frac{2}{3} & 840 \quad 1680 \\ \frac{3}{4} & 630 \quad 1890 \\ \frac{4}{5} & 504 \quad 2016 \\ \frac{5}{6} & 420 \quad 2100 \\ \frac{6}{7} & 360 \quad 2160 \\ \frac{7}{8} & 315 \quad 2205 \\ \frac{8}{9} & 280 \quad 2240 \\ \frac{9}{10} & 252 \quad 2268 \\ \hline & 16559 \\ & \hline & 2520 = 6^{1439}/_{2520} \end{array}$$

16) Addiere:

$$\begin{array}{l} \text{a. } \frac{1}{2} + \frac{2}{3} + \frac{3}{4} + \frac{5}{8} + \frac{5}{6}; \quad \text{b. } \frac{3}{4} + \frac{4}{5} + \frac{5}{6} + \frac{7}{10} + \frac{11}{12} + \frac{4}{15}; \\ \text{c. } \frac{3}{8} + \frac{5}{12} + \frac{8}{15} + \frac{17}{20} + \frac{23}{30}; \quad \text{d. } \frac{7}{60} + \frac{4}{25} + \frac{7}{30} + \frac{5}{24} + \frac{17}{120}; \\ \text{e. } \frac{5}{18} + \frac{3}{25} + \frac{7}{20} + \frac{8}{15} + \frac{41}{45}; \quad \text{f. } \frac{3}{7} + \frac{5}{8} + \frac{5}{12} + \frac{7}{9} + \frac{15}{28} + \frac{3}{4}; \\ \text{g. } 68\frac{5}{6} + 75\frac{3}{7} + 80\frac{1}{12} + 35\frac{5}{21}; \quad \text{h. } 16\frac{7}{8} + 12\frac{4}{5} + 22\frac{2}{3} + 18\frac{13}{15}; \\ \text{i. } 35\frac{5}{8} + 2\frac{2}{3} + 9\frac{6}{7} + 6\frac{8}{9} + 19\frac{17}{42} + 18\frac{13}{28} + 16259\frac{16}{21}; \\ \text{k. } 228\frac{3}{10} + 1945\frac{11}{15} + 289\frac{9}{25} + 7455\frac{23}{35} + 829\frac{19}{42} + 416\frac{17}{30}. \end{array}$$

§ 2. Subtraktion der Brüche.

17) Wie werden gleichnamige Brüche von einander subtrahiert?

18) Subtrahiere: a. $\frac{8}{13} - \frac{4}{13}$; b. $\frac{11}{17} - \frac{9}{17}$; c. $4\frac{2}{5} - \frac{4}{5}$;
d. $108\frac{9}{91} - 90\frac{9}{91}$; e. $281\frac{13}{17} - 199\frac{16}{17}$; f. $1250\frac{23}{37} - 999\frac{35}{37}$.

19) Wie werden ungleichnamige Brüche von einander subtrahiert?

20) Subtrahiere: a. $\frac{1}{2} - \frac{1}{3}$; b. $\frac{4}{5} - \frac{2}{3}$; c. $\frac{127}{191} - \frac{23}{127}$; d. $\frac{8}{15} - \frac{3}{10}$;
e. $262\frac{9}{14} - 188\frac{4}{21}$; f. $213\frac{3}{10} - 78\frac{5}{6}$; g. $2160\frac{3}{8} - 1874\frac{7}{12}$.

21) Rechne aus: a. $(\frac{3}{4} + \frac{6}{8} + \frac{9}{12}) - (\frac{1}{2} + \frac{2}{3} + \frac{3}{4})$;

b. $(1\frac{1}{2} + 2\frac{1}{3} + 3\frac{4}{5} + 6\frac{7}{8} + 9\frac{11}{12}) - (2\frac{1}{2} + 5\frac{1}{3} + \frac{6}{7} + 1\frac{5}{8})$;

c. $(3\frac{1}{2} + \frac{4}{5} + 3\frac{2}{7}) - (16\frac{7}{8} - 13\frac{4}{5}) + (13\frac{1}{2} - 8\frac{3}{5})$;

d. $(3\frac{4}{5} + 4\frac{5}{6} - 5\frac{6}{7}) - (18\frac{3}{4} + 17\frac{2}{5} - 36\frac{1}{8}) + (18\frac{3}{5} - 5\frac{26}{35})$.

22) Zu einem Hause sind zwei Sorten Ziegelsteine verwandt und zwar $63\frac{2}{5}$ Mille, von der einen Sorte $19\frac{3}{4}$ Mille, wie viel von der anderen?

23) A verkaufte eine Eiche für $108\frac{1}{2}$ M, er hatte an Fuhrlohn $7\frac{4}{5}$ M ausgegeben und außerdem $9\frac{3}{10}$ M gewonnen. Wie teuer hat er die Eiche eingekauft?

24) Jemand hat $20\frac{4}{5}$ Schock Latten gekauft und verkauft davon an A $6\frac{2}{3}$, an B $4\frac{5}{6}$ und an C $5\frac{3}{20}$ Schock, wie viel behält er übrig?

25) Die Summe zweier Zahlen ist $69\frac{3}{7}$, die eine Zahl ist $17\frac{3}{8}$, welches ist die andere?

- 26) Der Unterschied zweier Zahlen ist $120\frac{5}{6}$, die eine Zahl ist $71\frac{5}{17}$, wie groß ist die andere und wie groß ist die Summe?
- 27) Die Summe dreier Zahlen ist $263\frac{3}{4}$, die erste ist $19\frac{3}{4}$, die zweite ist $17\frac{8}{9}$ größer als die erste, wie groß ist die dritte?
- 28) Lügen auf einem Lagerplatze $19\frac{17}{20}$ Tausend Steine weniger, so befänden sich $103\frac{4}{25}$ Tausend darauf; wie viel Steine sind vorhanden?
- 29) Drücke die folgenden Aufgaben erst durch Klammern aus und suche dann das Resultat.
- a. Zu der Summe der Zahlen $8\frac{4}{5}$ und $3\frac{1}{9}$ addiere die Differenz derselben Zahlen.
Ausrechnung: $(8\frac{4}{5} + 3\frac{1}{9}) + (8\frac{4}{5} - 3\frac{1}{9}) = 8\frac{4}{5} + 8\frac{4}{5} = ?$
- b. Von der Summe der Zahlen $19\frac{8}{9}$ und $13\frac{4}{5}$ subtrahiere die Differenz derselben Zahlen.
- c. Mit den Zahlen $18\frac{3}{4}$, $9\frac{3}{8}$, $6\frac{1}{6}$ nimm dieselben Berechnungen vor, wie in Aufgabe 31, Abschnitt I, angegeben ist.

§ 3. Multiplikation der Brüche.

I. Ein Bruch wird mit einer ganzen Zahl multipliziert, indem man:
A. den Zähler mit der Zahl multipliziert und den Nenner unverändert läßt.

- 30) Rechne aus: a. $\frac{6}{37} \cdot 5$; b. $\frac{11}{49} \cdot 3$; c. $\frac{16}{17} \cdot 4$; d. $\frac{17}{69} \cdot 4$;
e. $8\frac{13}{73} \cdot 5$; f. $4\frac{3}{5} \cdot 6$; g. $14\frac{13}{17} \cdot 12$; h. $36\frac{5}{7} \cdot 19$; i. $34\frac{7}{11} \cdot 123$.
- B. den Nenner durch die Zahl dividiert und den Zähler unverändert läßt.
- 31) Rechne aus: a. $\frac{5}{36} \cdot 6$; b. $\frac{4}{35} \cdot 7$; c. $\frac{18}{91} \cdot 13$; d. $\frac{19}{92} \cdot 23$;
e. $1\frac{5}{144} \cdot 48$; f. $8\frac{19}{108} \cdot 36$; g. $15\frac{71}{264} \cdot 132$.

C. den Multiplikator und Nenner des Bruches zunächst durch dieselbe Zahl dividiert und dann wie unter A verfährt.

- B. B.: $\frac{4}{27} \cdot 18 = \frac{4}{3} \cdot 2 = 2\frac{2}{3}$.
- 32) Rechne aus: a. $\frac{5}{24} \cdot 36$; b. $\frac{15}{56} \cdot 28$; c. $\frac{25}{24} \cdot 16$; d. $4\frac{5}{18} \cdot 27$.
- 33) Rechne aus: a. $3\frac{5}{68} \cdot 17$; b. $4\frac{5}{17} \cdot 13$; c. $2\frac{9}{28} \cdot 42$; d. $7\frac{213}{5789} \cdot 23$;
e. $63\frac{7}{36117} \cdot 567$; f. $28\frac{7}{30} \cdot 27$.

II. Da es auf die Reihenfolge der Faktoren nicht ankommt, so ist $7 \cdot \frac{5}{9} = \frac{5}{9} \cdot 7$; ist also der Multiplikator ein Bruch und der Multiplikandus eine ganze Zahl, so verfährt man wie vorhin.

- 34) Rechne aus: a. $24 \cdot \frac{7}{8}$; b. $28 \cdot 3\frac{4}{7}$; c. $12 \cdot 6\frac{2}{9}$; d. $13 \cdot 15\frac{4}{5}$.

III. Brüche werden mit einander multipliziert, indem man Zähler mit Zähler und Nenner mit Nenner multipliziert. (Beweis!)

- 35) Rechne aus: a. $\frac{9}{11} \cdot \frac{3}{5}$; b. $\frac{18}{29} \cdot \frac{14}{17}$; c. $\frac{28}{39} \cdot \frac{5}{11}$; d. $\frac{126}{425} \cdot \frac{8}{13}$.
- Haben der Zähler des einen Bruches und der Nenner des anderen Bruches einen gemeinschaftlichen Faktor, so verfährt man wie folgt: Beispiel:

- $\frac{9}{28} \cdot \frac{35}{48} = \frac{3 \cdot 5}{4 \cdot 16} = \frac{15}{64}$.
- 36) Multipliziere: a. $\frac{27}{46} \cdot \frac{23}{36}$; b. $\frac{7}{10} \cdot \frac{5}{11}$; c. $\frac{15}{28} \cdot \frac{14}{5}$; d. $\frac{11}{14} \cdot \frac{35}{48}$;
e. $\frac{1}{2} \cdot \frac{2}{3} \cdot \frac{3}{4} \cdot \frac{4}{5} \cdot \frac{5}{6} \cdot \frac{6}{7} \cdot \frac{7}{8} \cdot \frac{8}{9} \cdot \frac{9}{10} \cdot \frac{10}{11}$; f. $\frac{18}{19} \cdot \frac{57}{64} \cdot \frac{16}{9}$.

IV. Gemischte Zahlen werden mit einander multipliziert, indem man sie in unechte Brüche verwandelt und dann wie vorhin verfährt.

- 37) Rechne aus: a. $3\frac{1}{3} \cdot 8\frac{1}{4}$; b. $3\frac{7}{9} \cdot 16\frac{5}{8}$; c. $5\frac{3}{4} \cdot 7\frac{2}{3}$; d. $8\frac{4}{7} \cdot 16\frac{1}{4}$;
e. $3\frac{5}{8} \cdot 16\frac{16}{29} \cdot 8\frac{2}{3} \cdot \frac{1}{2}$; f. $3\frac{4}{5} \cdot 6\frac{7}{8} \cdot 9\frac{10}{11}$; g. $\frac{7}{90} \cdot 20\frac{8}{21} \cdot \frac{3}{8}$.
- 38) Rechne aus: a. $3\frac{1}{2} \cdot \frac{14}{15} \cdot 1\frac{3}{7} + 4\frac{2}{5} \cdot \frac{25}{33} \cdot \frac{47}{10}$;
b. $(1\frac{2}{3} + 2\frac{3}{4} - 2\frac{5}{9}) \cdot 4\frac{1}{2}$; c. $9\frac{3}{4} + (3\frac{1}{2} \cdot \frac{6}{7}) - (2\frac{1}{2} \cdot \frac{8}{15})$;
d. $[4\frac{1}{2} \cdot (3\frac{4}{5} - 2\frac{2}{3}) - (6\frac{3}{4} - 5\frac{8}{9}) + 3\frac{1}{2} \cdot (1\frac{2}{5} + 1\frac{3}{10})] \cdot 5\frac{5}{6}$.

39) Das Erdgeschoss eines Hauses brachte jährlich 450 \mathcal{M} Miete, das erste Obergeschoss $1\frac{22}{75}$, das zweite $\frac{61}{75}$ und der Boden $\frac{1}{4}$ mal so viel als das Erdgeschoss. Wie viel betrug die jährliche Miete des Hauses?

40) Wenn der Umfang eines Kreises $3\frac{1}{7}$ mal so groß als sein Durchmesser ist, wie viel cm beträgt der Umfang, wenn der Halbmesser a. $3\frac{1}{2}$; b. $5\frac{1}{4}$; c. $6\frac{1}{3}$ cm lang ist?

41) Das Baukapital eines Hauses beträgt 6345 \mathcal{M} , die bebaute Grundfläche eines anderen Hauses ist $1\frac{2}{5}$ mal so groß und hat für jedes Quadratmeter $1\frac{3}{8}$ mal so viel gekostet; wie viel beträgt das Baukapital dieses Hauses?

42) Der Arbeiter A erhält $1\frac{1}{4}$ mal so viel Lohn als B bei gleicher Arbeitszeit, B erhält $3\frac{1}{4}$ \mathcal{M} ; wie viel erhält A, wenn er außerdem $1\frac{1}{5}$ mal so lange als B gearbeitet hat?

43) Der Unterschied zweier Zahlen ist $27\frac{2}{5}$, das $11\frac{4}{5}$ fache des Unterschiedes ist gleich der Summe der beiden Zahlen; berechne Minuend und Subtrahend.

§ 4. Division der Brüche.

I. Ein Bruch wird durch eine ganze Zahl dividiert, indem man:

A. den Zähler durch dieselbe dividiert und den Nenner unverändert läßt. Z. B.: $\frac{16}{17} : 8 = \frac{2}{17}$.

44) Dividiere: a. $\frac{27}{31} : 9$; b. $\frac{108}{115} : 12$; c. $\frac{144}{175} : 18$; d. $\frac{504}{1001} : 28$.
B. den Nenner mit derselben multipliziert und den Zähler unverändert läßt. Z. B.: $\frac{1}{2} : 4 = \frac{1}{8}$.

45) Dividiere: a. $\frac{3}{19} : 4$; b. $\frac{15}{19} : 7$; c. $\frac{21}{29} : 8$; d. $\frac{23}{25} : 13$.
C. den Zähler des Bruchs und den Divisor, wenn diese einen gleichen Faktor haben, durch denselben dividiert und dann wie unter B. verfährt. Z. B.: $\frac{6}{25} : 8 = \frac{3}{25} : 4 = \frac{3}{100}$.

46) Dividiere: a. $\frac{36}{47} : 48$; b. $\frac{35}{39} : 28$; c. $\frac{19}{54} : 57$; d. $\frac{108}{113} : 72$.

47) Dividiere: a. $\frac{234}{653} : 9$; b. $\frac{42}{53} : 56$; c. $\frac{13}{15} : 8$; d. $\frac{430}{1009} : 86$.

II. Ist der Dividendus eine gemischte und der Divisor eine ganze Zahl, so dividiert man, wenn ersterer größer als letzterer ist, zunächst in die Ganzen, den etwaigen Rest und den Bruch verwandelt man in einen unechten Bruch und verfährt wie unter I; ist der Dividendus aber kleiner als der Divisor, so verwandelt man ihn sofort in einen unechten Bruch und verfährt wie unter I.

48) Dividiere: a. $25\frac{5}{9} : 5$; b. $5\frac{3}{4} : 4$; c. $13\frac{3}{7} : 8$; d. $13\frac{2}{5} : 3$;
e. $22\frac{1}{3} : 7$; f. $15\frac{5}{8} : 25$; g. $18\frac{3}{4} : 19$; h. $648\frac{3}{4} : 5$; i. $529\frac{7}{8} : 9$;
k. $734\frac{5}{6} : 17$; l. $423\frac{5}{6} : 795$; m. $37427\frac{1}{12} : 23$; n. $139767\frac{1}{7} : 431$;
o. $4\frac{4}{5} : 6$; p. $2\frac{3}{8} : 6$; q. $5\frac{3}{4} : 9$; r. $18\frac{4}{9} : 54$.

III. Ist der Divisor ein Bruch, so kehrt man diesen um und verwandelt dadurch die Division in Multiplikation.

Z. B.: $\frac{2}{5} : \frac{3}{4} = \frac{2}{5} \cdot \frac{4}{3} = \frac{8}{15}$. (Weise die Richtigkeit nach.)

49) Dividiere: a. $6 : \frac{2}{3}$; b. $127 : \frac{5}{8}$; c. $34 : \frac{2}{15}$; d. $23562 : \frac{9}{17}$;
e. $462 : \frac{9}{11}$; f. $127 : \frac{5}{8}$.

50) Dividiere: a. $\frac{6}{11} : \frac{3}{22}$; b. $\frac{9}{17} : \frac{3}{14}$; c. $\frac{9}{10} : \frac{3}{5}$; d. $\frac{11}{4} : \frac{29}{76}$;
e. $\frac{19}{24} : \frac{18}{23}$; f. $\frac{17}{24} : \frac{17}{28}$.

IV. Ist der Dividendus eine gemischte Zahl und der Divisor ein Bruch, oder findet das umgekehrte Verhältnis statt, oder sind beide gemischte Zahlen, so verwandelt man die gemischten Zahlen in unechte Brüche und verfährt dann wie unter III.

51) Dividiere: a. $2\frac{3}{4} : \frac{5}{6}$; b. $8\frac{4}{5} : \frac{11}{20}$; c. $\frac{5}{6} : 2\frac{3}{4}$; d. $\frac{11}{20} : 8\frac{4}{5}$;
 e. $4\frac{2}{3} : 8\frac{1}{5}$; f. $12\frac{3}{4} : 5\frac{5}{8}$; g. $48\frac{3}{7} : 7\frac{5}{9}$; h. $126\frac{2}{3} : 8\frac{1}{5}$;
 i. $21\frac{3}{8} : 29\frac{3}{4}$; k. $1234\frac{5}{6} : 2345\frac{6}{7}$; l. $22\frac{11}{12} : 18\frac{5}{6}$; m. $8\frac{1}{5} : 126\frac{2}{3}$.

52) Verwandle folgende Doppelbrüche in einfache Brüche:

a. $\frac{3}{5}$; b. $\frac{1}{8}$; c. $\frac{2}{9}$; d. $\frac{16}{17}$; e. $\frac{18}{29}$; f. $\frac{2\frac{1}{3}}{24}$; g. $\frac{14}{9}$.

53) Desgleichen: a. $\frac{5}{\frac{6}{11}}$; b. $\frac{10}{\frac{3}{7}}$; c. $\frac{1}{\frac{4}{7}}$; d. $\frac{25}{\frac{35}{48}}$; e. $\frac{29}{3\frac{1}{2}}$.

54) Desgleichen: a. $\frac{13}{\frac{16}{15}}$; b. $\frac{3}{\frac{1}{8}}$; c. $\frac{2\frac{1}{2}}{3\frac{4}{5}}$; d. $\frac{6\frac{4}{7}}{4\frac{1}{5}}$; e. $\frac{9\frac{2}{77}}{\frac{78}{11}}$.

(z. B.: $\frac{18}{17} : \frac{18}{19} = \frac{18}{19} : \frac{17}{16} = \frac{18 \cdot 16}{19 \cdot 17} = \frac{288}{323}$).

55) Rechne aus: a. $(6\frac{3}{4} + 5\frac{1}{2}) : 3\frac{1}{2}$; b. $(12\frac{1}{2} - 8\frac{2}{5} + 9\frac{1}{10}) : 4\frac{4}{15}$;
 c. $(3\frac{1}{2} \cdot 5\frac{1}{7} - 1\frac{1}{14} \cdot 2\frac{2}{3}) : (3\frac{1}{2} + 4\frac{2}{5} \cdot 6\frac{1}{4})$;

d. $(\frac{4\frac{1}{2}}{5} + \frac{2\frac{2}{3}}{8} + \frac{7\frac{1}{2}}{9}) : (\frac{2\frac{1}{2}}{3} - \frac{3\frac{3}{5}}{12})$;

e. $(8\frac{3}{4} \cdot 5\frac{1}{2} \cdot \frac{6}{7} \cdot \frac{21}{24} \cdot 9 \cdot \frac{7}{15}) : (\frac{3}{4} \cdot \frac{5}{8} \cdot \frac{11}{12} \cdot \frac{4}{5} \cdot \frac{6}{7} \cdot \frac{8}{9})$;

f. $(\frac{52}{55} : \frac{78}{77}) \cdot (1\frac{11}{38} : \frac{63}{95})$; g. $(\frac{48}{35} \cdot \frac{33}{16} : \frac{99}{140}) : (8\frac{1}{51} \cdot 12\frac{3}{4})$;

h. $(\frac{3\frac{1}{2} + 4\frac{1}{4}}{9\frac{1}{3} - 3\frac{5}{6}} \cdot \frac{9\frac{27}{28}}{12\frac{3}{5}}) \cdot \frac{66}{7} \cdot \frac{45}{88} \cdot \frac{49}{11} \cdot \frac{14}{9}$;

i. $(\frac{19\frac{53}{100} : 7\frac{3}{4}}{5\frac{31}{65} - 4\frac{8}{13}} \cdot \frac{3}{7} \cdot \frac{7}{6}) \cdot (\frac{1\frac{1}{29}}{1\frac{1}{12}} : \frac{2\frac{4}{19}}{5\frac{8}{63}})$.

56) Die Summe der Zahlen $6\frac{3}{4}$ und $4\frac{2}{5}$ multipliziere mit dem Unterschied dieser Zahlen, das Produkt dividiere durch $23\frac{9}{19}$ und den Quotient multipliziere mit $8\frac{24}{47}$. (Ausatz: $\frac{223 \cdot 47 \cdot 19 \cdot 400}{20 \cdot 20 \cdot 446 \cdot 47}$.)

57) Von einem Vorrat Latten wurden verkauft $\frac{1}{8}$, $\frac{2}{9}$, $\frac{1}{3}$ und $\frac{1}{4}$ derselben, der Rest betrug $2\frac{2}{3}$ Schock; wie viel Schock Latten waren vorhanden und wie viel sind verkauft?

58) Wie viel Geld habe ich in der Tasche, wenn der vierte und fünfte Teil desselben zusammengenommen $2\frac{1}{4}$ M. beträgt?

59) Es verwandte jemand den 3ten Teil seiner jährlichen Einkünfte auf Kost und Miete, den 8ten Teil auf Kleidung und Wäsche, den 10ten Teil für Nebenausgaben und ersparte noch 954 M. Wie hoch belaufen sich seine jährlichen Einkünfte?

60) Jemand hatte, bis er sich verheiratete, $\frac{8}{45}$ seines Lebens in frühester Kindheit, $\frac{3}{14}$ als Schüler, $\frac{1}{8}$ als Lehrling, $\frac{13}{40}$ als Geselle, $\frac{1}{30}$ auf der Baugewerkschule und 4 Jahr 4 Monat 10 Tage als Meister verlebt; wie alt war er bei seiner Verheiratung? (1 Jahr = 360 Tage.)

61) 3 Zimmermeister kaufen das sämtliche Nutzholz, das in einem Forstorte gefällt ist, für eine gewisse Summe, und zwar giebt A $\frac{1}{3}$ derselben, B $\frac{3}{11}$ und C 1547 M. a. Wie viel beträgt jene Summe? b. Wie viel haben A und B zu der Kaufsumme beigetragen?

62) 5 Personen besitzen gemeinschaftlich eine Fabrik. A erhielt im Jahre 1892 vom Reingewinn $\frac{1}{4}$, B $\frac{1}{8}$, C $\frac{2}{9}$, D $\frac{1}{12}$ und E 2254 M. a. Wie viel betrug der ganze Gewinn? b. Wie viel erhielten A, B, C und D?

63) 3 Maurermeister in Bremen erhalten von der Verwaltung der Sollinger Steinbrüche in Holzminden 1391 qm 6 cm starke Sandstein-

platten, und zwar erhält A so oft $\frac{1}{2}$ qm, als B $\frac{1}{3}$ qm und C $\frac{1}{4}$ qm. Wie viel bekommt jeder?

64) 5 Ziegeleibesitzer liefern die Ziegelsteine zu einer Zuckerfabrik, und zwar liefert A $\frac{4}{15}$ derselben, B $\frac{6}{25}$, C $\frac{7}{50}$, D $\frac{13}{75}$ und E 15000 Stück mehr als D. a. Wie viel liefern sie zusammen? b. Wie viel muß jeder liefern?

65) Von einer Erbschaft soll A $\frac{2}{13}$ und B $\frac{3}{16}$ erhalten, sie bekommen beide $976\frac{1}{4}$ M. Wie viel beträgt die ganze Erbschaft und wie viel erhält jeder?

66) B erhält für $7\frac{3}{4}$ Hundert Mark $34\frac{7}{8}$ M Zinsen; wie viel erhält er a. auf ein Hundert? b. auf 5 Hundert?

67) A hat in $3\frac{3}{4}$ Jahren $1287\frac{1}{2}$ M Zinsen eingenommen, B in $9\frac{3}{4}$ Jahren $3256\frac{1}{2}$ M; wer von beiden hat jährlich die meisten Zinsen eingenommen?

68) A hat in $9\frac{3}{4}$ Tagen $23\frac{2}{5}$ M verdient; wie lange hat B gearbeitet, wenn er täglich $1\frac{1}{4}$ mal so viel Lohn erhält und ihm $17\frac{1}{4}$ M ausgezahlt werden? (Ansatz: $\frac{17\frac{1}{4}}{23\frac{2}{5} \cdot 1\frac{1}{4}} = \frac{69\frac{3}{4} \cdot 39\frac{3}{4}}{117\frac{5}{5} \cdot 5\frac{1}{4}} = \frac{69 \cdot 39 \cdot 5 \cdot 4}{117 \cdot 5 \cdot 4 \cdot 4} = 23\frac{3}{4}$)

69) A erbt $\frac{3}{16}$ von $47897\frac{3}{5}$ M; durch Fleiß und Sparjamkeit gelingt es ihm seinen Anteil in einigen Jahren um $\frac{7}{8}$ desselben zu vermehren. Wie viel fehlt ihm noch, um ein Geschäft kaufen zu können, das 24250 M kosten soll?

70) Mit einer gewissen Summe ging A auf die Wanderschaft, mit dem 42fachen dieser Summe kehrte er heim. Er gab davon 60 M seiner kranken Mutter, kaufte für $82\frac{4}{5}$ M Handwerkszeug und behielt noch 210 M übrig. Wie viel hatte er mit auf die Wanderschaft genommen?

II. Die Dezimalbrüche.

71) Wie groß ist: a. der 10te Teil von einem Hundert? b. von einem Zehner? c. von einem Einer? d. von einem Zehntel? e. von einem Hundertstel? f. von einem Tausendstel?

72) a. Wie viel Einer gehören zu einem Zehner? b. wie viel Zehntel zu einem Einer? c. wie viel Hundertstel zu einem Zehntel?

So wie die Zehner, Hunderter, Tausender usw. die Zahlenordnungen sind, so sind die Zehntel, Hundertstel, Tausendstel usw. die Bruchordnungen.

73) Nenne die 6 untersten Zahlen- und die 6 obersten Bruchordnungen. Man schreibt einen Dezimalbruch gewöhnlich auf die Art, daß man nur den Zähler hinschreibt.

Die Zehner	schreibt man auf den 1ten Platz	links	} von den Einern
" Zehntel	" " " " 1	rechts	
" Hunderter	" " " " 2	links	
" Hundertstel	" " " " 2	rechts	
" Tausender	" " " " 3	links	
" Tausendstel	" " " " 3	rechts	

Der Bruch wird von dem Ganzen durch ein Komma geschieden.

74) Was bedeuten demnach die Ziffern in den folgenden Zahlen?

a. 189,456; b. 6459,846; c. 1093,645; d. 1050,4586.

75) Wie schreibt man demnach: a. 9 Einer und 8 Zehntel?

b. 6 Zehner, 3 Einer, 5 Zehntel, 6 Hundertstel?

c. 8 Einer, $\frac{1}{10}$, $\frac{2}{100}$, $\frac{3}{1000}$, $\frac{4}{10000}$?

76) Wieviel sind: a. $\frac{8}{10} + \frac{3}{100}$; b. $\frac{3}{10} + \frac{9}{100} + \frac{4}{1000}$;
c. $\frac{4}{10} + \frac{8}{100} + \frac{5}{1000} + \frac{6}{10000}$?

77) Wie liest man: a. 6,96; b. 98,45; c. 8,456; d. 19,1234; e. 1234,4321?
Sind in einem Dezimalbruche nicht alle Bruchordnungen vertreten, so muß an deren Platz eine Null gesetzt werden. Z. B.: 6 Ganze, 4 Zehntel und 9 Tausendstel schreibt man = 6,409; denn $\frac{4}{10} + \frac{9}{1000} = \frac{409}{1000}$.

78) Wie schreibt man demnach: a. $6 + \frac{3}{10} + \frac{4}{1000}$?
b. $19 + \frac{6}{10} + \frac{3}{100} + \frac{4}{10000}$? c. $189 + \frac{3}{100} + \frac{4}{10000}$?
d. $4 + \frac{5}{1000} + \frac{6}{10000} + \frac{8}{1000000}$? e. $15894 + \frac{5}{10} + \frac{3}{100000}$?
f. Dreitausend Ganze und 5 Millionstel?
g. Fünfhundert sechs Ganze und 25 Tausendstel?

79) Wie liest man folgende Ausdrücke? a. 6,05; b. 109,008;
c. 2,0005; d. 4,00105; e. 2,30005; f. 10000,00001.

Sind keine Ganze vorhanden, so setzt man eine Null vor das Komma,
z. B.: $\frac{9}{10} = 0,9$.

80) Wie schreibt man demnach: a. $\frac{17}{100}$? b. $\frac{123}{1000}$? c. $\frac{8}{100}$?
d. $\frac{5}{10000}$? e. $\frac{5}{100} + \frac{6}{1000}$? f. $\frac{4}{1000} + \frac{9}{100000}$? g. $\frac{5}{1000000}$?

Aus vorhergehendem geht hervor, daß der Dezimalbruch ein Bruch ist, dessen Zähler jede beliebige Zahl sein kann, dessen Nenner aber stets eine Potenz der Zehn oder eine Zahlenordnung ist, also mit einer Eins und einer oder mehreren Nullen geschrieben wird.

Regeln:

1. Will man einen Dezimalbruch schreiben, so muß der Zähler so viel Ziffern haben, wie der Nenner Nullen hat.
2. Will man einen Dezimalbruch lesen, so ist der Nenner eine Zahlenordnung mit so viel Nullen, wie der Zähler Ziffern hat.

Vergleichen wir den Wert der einzelnen Ziffern in den beiden Zahlen 643,84 und 64,384, so finden wir, daß der Wert jeder Ziffer der ersten Zahl 10mal so groß ist, als der der zweiten, daß also die erste Zahl überhaupt 10mal größer als die zweite ist. Rückt man also das Komma (Dezimalkomma) eine Stelle nach rechts, so wird dadurch die Zahl mit 10 multipliziert, und rückt man es statt dessen eine Stelle nach links, so wird sie durch 10 dividiert.

81) Wie multipliziert oder dividiert man demnach einen Dezimalbruch oder überhaupt eine Zahl mit 100, 1000, 10000 usw.?

82) Rechne aus: a. $5,28 \cdot 100$; b. $45,6432 \cdot 1000$; c. $843,56 \cdot 100$;
d. $98764,3 : 10000$; e. $18,50 \cdot 100$; f. $456,8 \cdot 1000$;
g. $0,0456 : 100$; h. $4,685 : 1000$; i. $0,0034 \cdot 1000$;
k. $0,00084 \cdot 1000000$; l. $0,700 : 100$; m. $0,6 : 100000$;
n. $24 \cdot 100$; o. $643 : 100$; p. $6145 : 1000$; q. $43,43 : 1000$.

83) Wieviel mal ist die erste Zahl in jedem der folgenden Paare größer oder kleiner als die zweite?

a. 38,4 und 3,84; b. 5,85 und 58,5; c. 4,654 und 465,4;
d. 793,2 und 7,932; e. 0,385 und 0,0385; f. 0,5 und 0,0005;
g. 516 und 5,16; h. 0,003 und 0,0030; i. 34,56 und 034,5600;
k. 84,356 und 0,084356; l. 45678 und 45,6780.

84) Wann ist eine Null in einem Dezimalbruche ohne Bedeutung und darum auch überflüssig? Z. B.: $6,940 = 6,94$.

§ 1. Addition der Dezimalbrüche.

Bei der Addition ist besonders darauf zu achten, daß die gleichen Zahlen- wie Bruchordnungen untereinander gesetzt werden.

85) Addiere:

$$\begin{array}{r} \text{a. } 0,856 \\ \underline{0,678} \end{array} \quad \begin{array}{r} \text{b. } 13,42 \\ \underline{184,0853} \end{array} \quad \begin{array}{r} \text{c. } 0,00045 \\ \underline{13,020867} \end{array}$$

d. $7,725 + 17,5268 + 0,16045 + 16,00006 + 235,16;$

e. $333,03 + 18,0567 + 2345,67895 + 0,23 + 189468,235;$

f. $128^{\frac{6}{100}} + \frac{43}{1000} + \frac{9^5}{10} + \frac{145^6}{10000} + \frac{4852^{2634}}{100000};$

g. $1^{\frac{1}{1000}} + \frac{2^{13}}{10000} + \frac{169^{88}}{100} + \frac{49^{28}}{100000} + \frac{185^{865}}{10000} + \frac{15}{10000000}.$

86) Ein rechtwinkliger Garten ist 69,75 m lang und 34,63 m breit; wie viel lfd. Meter Einfriedigung sind erforderlich?

87) Die eine Seite eines Dreiecks ist 19,4 m lang, die zweite ist 6,53 m länger als die erste und die dritte ist 0,845 m länger als die zweite; wie groß ist der Umfang des Dreiecks?

88) Wie lang ist ein Haus, wenn in der Vorderseite sich drei Zimmer von 5,4, 6,30 und 4,75 m Länge befinden, jede Außenwand 0,38 m und jede Innenwand 0,25 m stark ist?

§ 2. Subtraktion der Dezimalbrüche.

89) Subtrahiere:

$$\begin{array}{r} \text{a. } 0,947 \\ \underline{0,135} \end{array} \quad \begin{array}{r} \text{b. } 9,567 \\ \underline{3,09} \end{array} \quad \begin{array}{r} \text{c. } 2195,185 \\ \underline{29,2345} \end{array}$$

d. $345,6789 - 199,99;$ e. $178,34 - 88,666;$

f. $192,35432 - 88,765;$ g. $23,0008 - 4,888;$

h. $19,56002 - 13,88765;$ i. $\frac{23^{14}}{10000} - \frac{22^{841}}{100000};$

k. $\frac{18^4}{10} - \frac{16^{876541}}{1000000};$ l. $1 - \frac{8999}{100000}.$

90) Es hat jemand angekauft 35,4, 25,45, 32,25, 50,00, 18,275 und 43,85 Tausend und verkauft 19,175, 13,35, 18,25, 60,5, 40,2 und 23,45 Tausend Ziegelsteine; wie viel Steine müssen noch vorhanden sein?

91) $(18,043 + 16,4067 + 189,40689) - (82,8888 + 19,009).$

92) $(123,456 + 654,321 - 0,666) - (848,801 - 183,467).$

93) Der Maurermeister A hat laut Rechnungsbuch sechs Ausbesserungen ausgeführt, die Summe der Auslagen beträgt für die einzelnen Ausbesserungen: 169,68 M, 990,37 M, 657,75 M, 323,19 M, 857,60 M und 458,58 M, und die Summe der bezw. Rechnungsbeträge: 212,25 M, 1185,75 M, 758,50 M, 687,75 M, 1013,00 M und 553,75 M. Wie viel beträgt:

a. der Gewinn bei jeder einzelnen Ausbesserung?

b. die Summe aller Auslagen und

c. aller Rechnungsbeträge?

d. der ganze Gewinn?

94) Ein Bauunternehmer hat laut Kassebuch im Jahre 1894 folgende Einnahmen und Ausgaben gehabt:

M o n a t	Einnahme		Ausgabe	
	M	ℳ	M	ℳ
Januar	675	75	312	15
Februar	1685	50	1066	78
März	2448	25	728	68
April	3459	16	1843	45
Mai	924	—	2018	46
Juni	664	65	2516	38
Juli	1528	75	2849	18
August	2384	80	2918	32
September	3198	16	3016	45
Oktober	2965	19	2748	56
November	4568	15	1986	65
Dezember	2319	16	1864	19

In seiner Kasse befinden sich 10 Scheine à 100 M, 12 Scheine à 50 M, 30 Doppelkronen, 45 Kronen, 5,77 M Nickel- und Kupfermünzen und der Rest ist Silbermünze. Wie viel Mark sind dies?

95) Von der Summe der Zahlen 195,006, 99,3589 und 18,86994 soll der Unterschied der beiden letzten Zahlen subtrahiert werden.

96) Zum Unterschied der Zahlen 1562,8 und 981,951 soll der Unterschied der Zahlen 6564,5 und 289,808 addiert werden.

97) Der Umfang eines gleichschenkligen Dreiecks beträgt 18,54 m; wie lang ist die Grundlinie desselben, wenn ein Schenkel 5,875 m lang ist?

§ 3. Multiplikation der Dezimalbrüche.

Dezimalbrüche werden multipliziert, indem man sie, ohne auf die Dezimalcommas Rücksicht zu nehmen, wie ganze Zahlen multipliziert und darnach von rechts nach links so viele Dezimalen abschneidet, als die Faktoren zusammen Dezimalen haben.

$$(3,14 \cdot 17,2 = \frac{314}{100} \cdot \frac{172}{10} = \frac{54008}{1000} = 54,008.)$$

98) Multipliziere: a. 6.3,57; b. 18.5,321; c. 22,65.23;
d. 192,014.652; e. 2,8.3,9; f. 7,28.5,2; g. 3,8421.2,341;
h. 32,684.1,23456.

Hat das Produkt nicht so viel Stellen, wie Dezimalen abgeschnitten werden müssen, so werden die fehlenden Stellen durch Nullen ersetzt.
z. B.: 0,04.0,2 = 0,008.

99) Multipliziere: a. 0,28.0,67; b. 0,0045.0,12; c. 12,83.0,0068;
d. 0,00034.1000; e. 0,3586.0,07238.

Sollen mehrere Multiplikationen ausgeführt werden, deren Resultate addiert werden sollen, z. B.: 23,48.18,4 + 19,17.4,28 + 18,25.6,4, so verfährt man wie folgt:

$$\begin{array}{r}
 23,48 \cdot 18,4 = \quad 9392 \\
 \quad 18784 \\
 \quad 2348 \\
 19,17 \cdot 4,28 = \quad 15336 \\
 \quad 3834 \\
 \quad 7668 \\
 18,25 \cdot 6,4 = \quad 7300 \\
 \quad 10950 \\
 \hline
 6308796
 \end{array}$$

Siehe Abschn. I Aufg. 63.

100) Löse in derselben Weise folgende Aufgaben:

a. $26,57 \cdot 3,4 + 38,42 \cdot 0,64 + 264,18 \cdot 0,58$; b. $128,23 \cdot 8,04 + 68,45 \cdot 18,3 + 69,45 \cdot 3,06$; c. $8,43 + 0,38 + 5,06 \cdot 0,54 + 12,34 \cdot 5,8$.

101) Rechne aus: a. $(3,245 + 1,56 + 378,21204 + 0,34) \cdot 8,43$;

b. $(843,268 - 199,6894 + 0,3456) \cdot 0,034$;

c. $3,14 \cdot 4,5 - (0,382 - 0,0898) \cdot 5,602$;

d. $(453,104 - 89,845) \cdot 3,84 - (0,845 + 3,16) \cdot 26,48$;

e. $(4,232 + 1,45 - 0,384) \cdot 16,45 - (0,284 - 0,0284 + 2,84)$.

102) Ein rechtwinkliger Bauplatz ist 33,25 m lang und 18,36 m breit; wie groß ist der Inhalt desselben?

103) A verkauft an B von einem rechtwinkligen Bauplatze, der 53,6 m lang und 33,15 m breit ist, einen ebenfalls rechtwinkligen Bauplatz von 20 m Länge und 16,75 m Breite. a. Wieviel qm behält A noch? b. Wieviel erhält A, wenn B für das qm 5,75 \mathcal{M} zahlt? c. Wieviel wäre bei demselben Preise der ganze Bauplatz wert?

104) Wie groß ist der Umfang eines Kreises von 12,62 m Durchmesser, wenn a. $\pi = 3,1415926$; b. $\pi = 3,141592$ ist?

105) Wieviel ist der Umfang im ersten Falle größer?

106) Ein Wagenrad hat 93 cm im Durchmesser; welchen Weg wird dasselbe beim Fortrollen zurückgelegt haben, nachdem es sich 1635mal um seine Achse bewegt hat?

107) Der Kolben einer Dampfmaschine geht in einer Sekunde 4mal hin und zurück und macht bei jedem Gange einen Weg von 0,815 m. Welchen Weg legt derselbe zurück a. in 1 Minute? b. in einer Stunde 16 Minuten?

108) Ein rundes Wasserbecken hat einen Durchmesser im Lichten von 18,26 m, der Boden desselben wird mit Ziegelsteinen flachkantig gepflastert und es werden für das qm 32 Stück gerechnet. Wie viel Stück sind erforderlich, wenn π : a. $= 3,14$; b. $= 3,14159$ ist? (Flächeninhalt des Kreises $= r^2 \pi$ oder $\frac{d^2 \pi}{4}$.)

109) Der Durchmesser eines Kreises ist 72 cm lang; berechne den Umfang und Inhalt desselben. Es sei π : a. $= 3\frac{1}{7}$; b. $= 3,14$.

110) Welches ist der Unterschied der Antworten?

111) Welche Antwort ist am genauesten? Um das zu finden, wähle bei der Lösung der Aufgabe 109 den genaueren Wert 3,14159 für π .

Jeder frei fallende Körper legt in einem luftleeren Raume in der ersten Sekunde 4,904 m zurück und nach dem Fallgesetze in jeder folgenden Sekunde 2. 4,904 m mehr als in der vorhergehenden, also in der 2ten Sekunde $= 3 \cdot 4,904$ m, in der 3ten $= 5 \cdot 4,904$ m usw., in 1 Sekunde $= 1 \cdot 4,904$ m, in 2 Sekunden $= (1 + 3) \cdot 4,904 = 2 \cdot 2 \cdot 4,904$ m, in 3 Sekunden $= (1 + 3 + 5) \cdot 4,904 = 3 \cdot 3 \cdot 4,904$ m.

112) Durch welchen Raum fällt demnach ein Stein a. in der 5ten, b. in der 8ten, c. in der 15ten Sekunde? (Vom Widerstande der Luft soll abgesehen werden.)

113) Durch welchen Raum fällt ein Stein a. in 3, b. in 7, c. in 13 Sekunden?

114) Man ließ einen Stein von einem Turme herabfallen, um aus der Fallzeit die Höhe des Turmes zu berechnen, der Fall dauerte 4 Sekunden; wie hoch ist der Turm?

115) Jemand ließ einen Stein in den Brunnen auf der Festung Königsstein fallen, der in ungefähr 8 Sekunden auf das Wasser schlug; wie tief ist der Brunnen bis an den Wasserspiegel?

§ 4. Division der Dezimalbrüche.

116) Dividiere 75 durch 16. Den Rest verwandle in Zehntel und setze die Division fort, den jetzt verbleibenden Rest in Hundertstel usw.

117) Dividiere: a. $731:8$; b. $354:7$; c. $12345:678$; d. $9:11$; e. $15:16$; f. $3:40$; g. $106:32$.

118) Verwandle folgende gewöhnliche Brüche in Dezimalbrüche. (Man dividirt, wie vorhin angegeben ist, mit dem Nenner in den Zähler, z. B.: $\frac{9}{16} = 9:16 = 0,5625$.)

A. Im Kopfe: a. $\frac{1}{2}$; b. $\frac{3}{5}$; c. $\frac{7}{20}$; d. $\frac{3}{4}$; e. $\frac{17}{50}$; f. $\frac{9}{25}$.

B. Schriftlich: a. $\frac{13}{16}$; b. $\frac{3}{40}$; c. $\frac{369}{800}$; d. $\frac{372}{1250}$; e. $\frac{3476}{15625}$.

Geht die Division auf, wie das bei vorstehenden Beispielen der Fall ist, so erhält man einen vollständigen (endlichen) Dezimalbruch, geht die Division dagegen nicht auf, so erhält man einen unvollständigen (unendlichen) Dezimalbruch.

119) Verwandle folgende Brüche, die sich nur in einen unendlichen Dezimalbruch verwandeln lassen, in fünfstellige Dezimalbrüche: a. $\frac{3}{11}$;

b. $\frac{1}{3}$; c. $\frac{2}{3}$; d. $\frac{4}{9}$; e. $\frac{5}{44}$; f. $\frac{35}{74}$; g. $\frac{9}{55}$; h. $\frac{13}{15}$.

Ein gewöhnlicher Bruch läßt sich durch einen vollständigen Dezimalbruch darstellen, wenn der Nenner nur die Primfaktoren 2 und 5 enthält. — Ein Dezimalbruch, in dessen Bruchstellen eine Ziffer, oder eine bestimmte Reihenfolge von Ziffern immer wiederkehrt, wird ein periodischer und die Reihe der immer wiederkehrenden Ziffern selbst die Periode genannt. Die periodischen Dezimalbrüche werden eingeteilt in rein periodische und gemischt periodische. Bei ersteren beginnt die Periode unmittelbar nach dem Komma, bei letzteren nach einer oder mehreren Bruchstellen. Die Bruchstellen vor der Periode werden Bruchvorstellen und die aus den Bruchvorstellen und der ersten Periode bestehende Zahl die gemischte Periode genannt. Z. B.: $0,2727\dots$ ist ein rein periodischer, $0,32727\dots$ ein gemischt periodischer Bruch.

120) Von den Antworten der Aufgaben unter 119 gieb einige Beispiele für jede Art der periodischen Brüche an.

121) Verwandle folgende Brüche in Dezimalbrüche und setze die Division so lange fort, bis sich die Periode wiederholt.

a. $\frac{9}{22}$; b. $\frac{12}{13}$; c. $\frac{7}{19}$; d. $\frac{15}{17}$; e. $\frac{3}{35}$.

122) Verwandle folgende Brüche in Dezimalbrüche und ordne sie dann nach ihrer Größe: $\frac{9}{10}$, $\frac{11}{12}$, $\frac{8}{11}$, $\frac{10}{13}$, $\frac{13}{16}$, $\frac{11}{14}$.

123) Desgleichen folgende: $\frac{313}{517}$, $\frac{538}{873}$, $\frac{483}{800}$, $\frac{3017}{5000}$.

Wie die gewöhnlichen Brüche in Dezimalbrüche verwandelt werden können, so lassen sich auch umgekehrt die Dezimalbrüche in gewöhnliche Brüche verwandeln.

Ein vollständiger Dezimalbruch wird in einen gewöhnlichen Bruch verwandelt, indem man denselben in gewöhnlicher Bruchform hinschreibt und wo möglich verkürzt. Z. B.: $0,375 = \frac{375}{1000} = \frac{3}{8}$.

124) Verwandle folgende vollständige Dezimalbrüche in gewöhnliche Brüche: a. 0,75; b. 0,16; c. 0,875; d. 0,6875; e. 0,84375;

f. 0,06; g. 0,008; h. 0,025; i. 0,00375.

Ein rein periodischer Dezimalbruch wird in einen gewöhnlichen Bruch

verwandelt, indem man eine Periode als Zähler setzt und als Nenner eine Zahl, welche aus so viel Nennern besteht, als die Periode Stellen hat
 Z. B.: $0,2727 \dots = \frac{27}{99} = \frac{3}{11}$.

125) Verwandle folgende Dezimalbrüche in gewöhnliche Brüche:

- a. $0,33 \dots$; b. $0,66 \dots$; c. $0,55 \dots$; d. $0,8484 \dots$;
 e. $0,783783 \dots$; f. $0,945945 \dots$; g. $0,35463546 \dots$

Ein gemischt periodischer Dezimalbruch wird in einen gewöhnlichen Bruch verwandelt, indem man den Unterschied aus der gemischten Periode und der Zahl der Bruchvorstellen als Zähler setzt, als Nenner aber so viele Nennern als die Periode Stellen hat, nebst so vielen Nullen, als Bruchvorstellen vorhanden sind.

Z. B.: $0,4666 \dots = \frac{46 - 4}{90} = \frac{42}{90} = \frac{7}{15}$; oder $0,1022727 = \frac{10227 - 102}{99000} = \frac{10125}{99000} = \frac{9}{88}$.

126) Verwandle folgende Dezimalbrüche in gewöhnliche Brüche:

- a. $0,533 \dots$; b. $0,5833 \dots$; c. $0,9166 \dots$;
 d. $0,113636 \dots$; e. $0,40909 \dots$; f. $0,83954954 \dots$

Ein Dezimalbruch wird durch eine ganze Zahl dividiert, indem man zuerst in die Ganzen, wenn solche vorhanden sind, dividiert, den Rest derselben in Zehntel verwandelt und sodann in sämtliche Zehntel dividiert, den Rest der Zehntel in Hundertstel verwandelt usw.

Z. B.: $49,5434 : 12 = 4,12861 \dots$

- 127) Dividiere: a. $5,86 : 2$; b. $7,5832 : 8$; c. $8,3256 : 17$;
 d. $273,672 : 543$; e. $0,357642 : 6$; f. $0,00215 : 316$.

Ist der Divisor ein Dezimalbruch, so verwandelt man denselben dadurch, daß man dessen Dezimalkomma durchstreicht, in Ganze und rückt im Dividendus das Komma um so viel Dezimalstellen, als der Divisor hatte, von links nach rechts fort. Sollte der Dividendus zu wenig Dezimalstellen haben, so ersetzt man die fehlenden Stellen durch Nullen.
 Z. B.: $34,563 : 2,56 = 3456,3 : 256$; oder $9,5 : 2,64 = 950 : 264$, oder $16 : 1,24 = 1600 : 124$.

- 128) Rechne aus: a. $400 : 0,25$; b. $378 : 0,02$; c. $564 : 0,0015$;
 d. $18088 : 0,476$; e. $1 : 0,24$; f. $253,944 : 7,2$;
 g. $23,82245 : 0,37$; h. $56,4 : 0,015$; i. $0,5 : 76,91342$.

129) Rechne aus:

- a. $(0,2345 + 13,42 + 13,845) : 4,15$;
 b. $261,639464 : (0,524 + 26,42 + 8,742 + 6,206)$;
 c. $(43,25 + 0,187 + 3,5678) : (1,234 + 2,34 + 3,4)$;
 d. $(19,456 - 13,8397) : 1,854$; e. $18,432 : (21,9435 - 18,567)$;
 f. $(13,42 : 19,65) : 3,93$; g. $18,324 : (2,4 \cdot 0,6)$;
 h. $[18,24 : 6,08 - (0,3 \cdot 1,8 + 3,43 - 2,195)] : 1,225$.

Sollen gewöhnliche Brüche und Dezimalbrüche addiert oder subtrahiert werden, so müssen, bevor dies geschehen kann, entweder sämtliche Brüche in gewöhnliche Brüche oder in Dezimalbrüche umgewandelt werden.

130) Rechne aus:

- a. $(12,436 - 2\frac{3}{8} + 1,8 + 2\frac{4}{5}) - (4\frac{3}{16} - 3,8321) + (8\frac{3}{4} - 7,888)$;
 b) $[16,125 + 9\frac{5}{6} - 3\frac{3}{14} - (28,625 + 9,85 - 24,75) + 18\frac{2}{3} - 8,25 + 17\frac{3}{7}]$.

Kommen beide Arten Brüche in einer Multiplikations- oder Divisionsaufgabe vor, so ist eine derartige Verwandlung nicht nötig. Z. B.:
 $2\frac{1}{7} \cdot 3,22 = \frac{15 \cdot 3,22}{7} = 6,9$; oder $13,25 : 8\frac{1}{8} = 13,25 \cdot \frac{8}{25} = \frac{13,25 \cdot 8}{25} = 1,59$.

- 131) Rechne aus: a. $16,2372 \cdot 4\frac{1}{3}$; b. $18,64 \cdot 3\frac{1}{8}$; c. $4\frac{2}{9} \cdot 0,876$;
d. $16,275 : 8\frac{1}{3}$; e. $26\frac{2}{3} : 0,15$; f. $18,45 : 6\frac{3}{7}$.
- 132) Rechne aus:
a. $13\frac{1}{2} \cdot [1843,2 - 13,5 \cdot (12\frac{1}{8} - 12,035 + 14\frac{4}{5})]$;
b. $14\frac{2}{3} \cdot [3\frac{1}{7} \cdot 4,25 + 3\frac{3}{11} \cdot (18,95 - 13,025) - 0,225]$.
- 133) Ein rechtwinkliger Bauplatz ist $935,25$ qm groß; wie lang ist derselbe bei einer Breite von $25,8$ m?
- 134) Wie groß ist ein Dreieck, wenn die Grundlinie $16,75$ m und die Höhe $12,63$ m lang ist?
- 135) Fünf Dreiecke haben die gleiche Höhe von $18,47$ m und die Grundlinien sind $13,24$, $18,19$, $16,23$, $23,25$ und $12,13$ m lang. Wie groß ist der Flächeninhalt sämtlicher Dreiecke?
- 136) Ein Dreieck hat $492,24$ qm Fläche; wie lang ist die Grundlinie bei $16,8$ m Höhe?
- 137) Ein Wagenrad hat 225 Umläufe gemacht und einen Weg von $565,2$ m durchlaufen; wie groß ist: a. der Umfang? b. der Durchmesser des Rades? ($\pi = 3,14$). (Den Durchmesser eines Kreises findet man, wenn man seinen Umfang durch π dividiert)
- 138) Der Kolben einer Dampfmaschine, der in 1 Minute 180 mal hinauf und ebenso oft herab ging, hatte in dieser Zeit $352,80$ m durchlaufen; wie groß war der Kolbenhub?
- 139) Eine Schraube hat 19 Umdrehungen gemacht und ist mit ihrem Ende $0,076$ cm fortgerückt. a. Wie weit rückt sie bei jeder Umdrehung mit ihrem Ende fort? b. Wie viel Umdrehungen muß sie machen, wenn sie $0,25$ m mit ihrem Ende vorrücken soll?
- 140) Der Durchmesser eines Zahnrades sei $2,15$ m, die Entfernung der Zähne 120 mm; wie viel Zähne befinden sich auf dem Rade? ($\pi = 3,14159$.)
- 141) In jenes Zahnrad greift ein anderes, das 225 Zähne hat? welchen Durchmesser hat dieses?
- 142) Jemand geht von A. nach B., beide Orte sind durch eine Landstraße verbunden. In A. steht an dem Nummersteine $15,5$ und in B. $6,9$; wie viel Schritte hat er gemacht, wenn 1 Schritt = 60 cm, b. = 70 cm gerechnet wird?
- 143) A. hat in $4\frac{3}{4}$ Jahren $1097,50$ M Zinsen eingenommen, B. in 6 Jahren 6 Monaten $1683,75$ M. Wer von beiden hat jährlich die meisten Zinsen eingenommen?
- 144) Ein Mann lebt von seinen Zinsen. Er hat im ersten Vierteljahre $728,50$ M, im zweiten $1128,25$ M, im dritten $1029,50$ M und im vierten $920,75$ M Zinsen eingenommen. Am Schlusse des Jahres sind ihm von seiner Einnahme $628,50$ M übrig geblieben. Wie viel hat er durchschnittlich a. jeden Monat, b. jeden Tag ausgegeben?
- 145) Jemand hat 50 Raummeter Brennholz für $185,50$ M erstanden, an Fuhrlohn hat er 80 M und an sonstigen Kosten $12,75$ M bezahlt. Er giebt davon an einen Freund 17 Raummeter ab, ohne Gewinn zu nehmen; wie viel muß dieser zahlen?
- 146) A. hat unweit einer Stadt ein rechtwinkliges Grundstück, das $217,8$ m lang und $74,40$ m breit ist. Er legt rechtwinklig der Länge nach eine $13,5$ m breite Straße hindurch, so daß die Tiefe der Fläche an der einen Seite $5,50$ m mehr beträgt, als an der andern Seite. Jene Fläche zerlegt er in 10 und diese in 12 inhaltsgleiche Bauplätze. a. Wie teuer

kommt jeder Bauplatz, wenn pro Quadratmeter 3,60 *M* bezahlt wird? (Die Fläche der Straße wird nicht berücksichtigt.) b. Wenn alle Bauplätze zu dem Preise verkauft würden, wie teuer würde dann das Quadratmeter der ursprünglichen Fläche bezahlt?

In der Praxis rechnet man nur selten mit vollständigen, bei weitem in den meisten Fällen mit abgekürzten Dezimalbrüchen; denn es ist eine unnötige Genauigkeit, wenn z. B. die Rechnung eine Antwort mit Hundertstel, Tausendstel Pfennig, Millimeter usw. ergibt.

Den durch Weglassen der niedrigeren Stellen in der Antwort entstandenen Fehler pflegt man dadurch so gering als möglich zu machen, daß man die letzte beizubehaltende Ziffer um 1 erhöht, wenn die erste wegzulassende Ziffer gleich oder größer als 5 ist und dagegen die letzte beizubehaltende Ziffer unverändert läßt, wenn die erste wegzulassende Ziffer kleiner als 5 ist.

147) Kürze folgende Dezimalbrüche auf 3 Dezimalstellen:

a. 17,8443; b. 123,84563; c. 0,14159; d. 3,23435.

148) Desgleichen auf 2 Dezimalstellen:

a. 19,4454; b. 3,1234; c. 16,0958; d. 3,14159.

149) Kürze folgende Dezimalbrüche so, wie es in der Praxis üblich ist:

a. 18,497 *M*; b. 13,4321 m; c. 16,3456 kg; d. 8,452 *M*;
e. 18,79989 cbm; f. 123,45678 qm.

Das abgekürzte Multiplikations- und Divisionsverfahren. Dasselbe soll an zwei Beispielen gezeigt werden.

Erstens die abgekürzte Multiplikation.

765,340958
25,6307
1530681916
382670479
45920457
2296023
53574

Hier ist zunächst der vollständige Multiplikandus mit der höchsten Ziffer des Multiplikators 2 multipliziert; dann ist der Multiplikandus mit der zweiten Ziffer 5 des Multiplikators multipliziert, jedoch von dem Produkte der letzten Ziffer ($5 \cdot 8 = 40$) die Null weggelassen und die 4 dem Produkte der folgenden Ziffer 5 zugezählt worden, also $5 \cdot 5 = 25$ und 4 dazu gibt 29. Bei der nun folgenden Multiplikation des Multiplikandus mit der dritten Ziffer 6 des Multiplikators ist die letzte Ziffer des Multiplikandus ganz übergangen und von dem Produkte $6 \cdot 5 = 30$ die drei an das Produkt der folgenden Ziffer 9 übertragen worden, also $6 \cdot 9 = 54$ und drei dazu gibt 57 usw. Bei der Multiplikation mit der vierten Ziffer 3 des Multiplikators ist von dem Produkte $3 \cdot 9 = 27$ nicht 2 sondern 3 zu übertragen, da 27 näher an 30, als an 20 liegt. Wäre die Multiplikation vollständig ausgeführt, so müßten von dem Produkte $6 + 4 = 10$ Stellen abgeschnitten werden, jetzt aber nur diese Summe der Dezimalstellen vermindert um die Anzahl der Stellen, die hinter der ersten Stelle 2 des Multiplikators stehen, also $10 - 5$ Stellen. Bei d. unter Aufgabe 150 sind demnach $14 - 4$ Stellen abzuschneiden. (Sieh den Grund an.)

Um Irrtümer zu vermeiden, pflegt man die nicht weiter in Anwendung kommenden Ziffern durchzustreichen.

150) Multipliziere in gleicher Weise:

a. 23,40274.18,79563; b. 1234,56789.34,5678;
c. 8,56794323.52,847; d. 0,0763934.0,0034567.

Zweitens die abgekürzte Division: $12,374 : 5,2073$

$123740 : 52073 = 2,3763$

104146

19594

15622

3972

3645

327

312

15

15

Zunächst ist verfahren, wie auf Seite 29 angegeben ist. Statt dem erhaltenen Reste 19594 eine Null anzuhängen, ist die letzte Ziffer 3 des Divisors nur so weit berücksichtigt, daß der durch Multiplikation derselben mit dem nächstfolgenden Teilquotient 3 sich ergebende Zehner ($3 \cdot 3 = 9 = 1$ Zehner) zu dem Produkt aus 7 und 3 hinzugefügt ist, also $7 \cdot 3 = 21$ und 1 dazu giebt 22. Ebenso ist bei den folgenden Resten verfahren.

151) Dividiere in gleicher Weise: a. $7,63203 : 3,716048$;

b. $10,926954 : 0,35478$; c. $2 : 15,314865$; d. $3 : 0035843297$.

III. Abschnitt.

Weitere Anwendung der Grundrechnungen.

§ 1. Die Resolution oder das Resolvieren.

Unter Resolvieren versteht man, höhere Benennungen in niedrigere verwandeln, z. B. Meter in Centimeter, Mark in Pfennige usw.

Diejenige Zahl, welche anzeigt, wie viele Einheiten der niederen Benennung zu einer Einheit der höheren Benennung gehören, wird Resolutionszahl genannt. Mit der Resolutionszahl wird beim Resolvieren die Zahl der höheren Ordnung multipliziert.

1) Wie heißt die Resolutionszahl: a. für km und m? b. für m und cm? c. für Grad und Minuten? d. für hl und l? e. für Schock und Stück? f. für ha und qm? g. für kg und g? h. für qm und qcm?

2) Wie viel Pfennig sind: a. 56 M? b. 3449 M? c. 63 M 18 S? d. 14 M 9 S?

3) Wie viel Meter sind: a. 9 km? b. 10 km 118 m? c. 15 km 18 m? d. 18 dm? e. 9 dm 8 m? f. 3 km 4 dm 3 m?

4) Wie viel Millimeter sind: a. 14 cm? b. 9 cm 3 mm? c. 8 m 6 cm? d. 5 dm 4 m 8 cm 2 mm? e. 3 dm 14 cm? f. 8 km 5 m 14 cm 8 mm? g. 9 km 18 cm 4 mm?

5) Wie viel Liter sind: a. 11 hl? b. 13 hl 5 l? c. 2 cbm 9 hl 14 l?

6) Wie viel Quadratmeter sind: a. 2 ha? b. 8 ha 9 a? c. 5 ha 5 a 5 qm? d. 19 ha 14 qm? e. 13 ha 9 a 8 qm?

7) Wie viel Quadratmillimeter sind: a. 8 qcm? b. 3 qm 147 qcm? c. 14 qm 19 qmm? d. 8 qm 181 qcm 5 qmm? e. 2 a 2 qm 2 qcm?

8) Wie viel Kubikcentimeter sind: a. 3 cbm? b. 4 cbm 145 cbcm? c. 18 cbm 18000 cbcm?

9) Wie viel Sekunden sind: a. $3^{\circ}4'$? b. $4^{\circ}5''$? c. $19^{\circ}19'19''$?

10) Wie viel Stunden sind 19 Jahr 129 Tage 13 Stunden?

11) Wie viel Stück sind 3 Gros 4 Duzend 11 Stück?

12) Wie viel Gramm sind: a. 7 dg? b. 11 kg 19 dg? c. 6 kg 14 dg 9 g? d. 4 Ztr 18 kg 9 dg 4 g? e. 5 Ztr 5 dg 5 g? f. 2 t 11 Ztr 14 kg 15 dg 4 g? g. 3 t 15 dg 2 g?