Rechenbuch für technische Fachschulen und zum Selbstunterricht

Böhnig, D.

Holzminden, 1894

§ 4. Division.

urn:nbn:de:hbz:466:1-77782

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 dividiert, wie vorhin angegeben ist, mit dem Nenner in den Zähler, z. B.: $^9/_{16} = 9 : 16 = 0{,}5625$.)

A. Im Kopfe: a. $^1/_2$; b. $^3/_5$; c. $^7/_{20}$; d. $^3/_4$; e. $^{17}/_{50}$; f. $^9/_{25}$.

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

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. $^3/_{11}$; b. $^1/_3$; c. $^2/_3$; d. $^4/_9$; e. $^5/_{44}$; f. $^{35}/_{74}$; g. $^9/_{55}$; h. $^{13}/_{15}$.

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 ... ist ein rein periodischer, 0,32727 ... 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. $^9/_{22}$; b. $^{12}/_{13}$; c. $^7/_{19}$; d. $^{15}/_{17}$; e. $^3/_{35}$.

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

123) Desgleichen folgende: $^{313}/_{517}$, $^{538}/_{873}$, $^{483}/_{800}$, $^{3017}/_{5000}$.

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.: $0{,}375 = {}^{375}/_{1000} = {}^3/_8$.

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 Neunen besteht, als die Periode Stellen hat Z. B.: $0{,}2727\ldots = {}^{27}/_{99} = {}^{3}/_{11}$.

125) Verwandle folgende Dezimalbrüche in gewöhnliche Brüche:
a. 0,33 . . .; b. 0,66 . . .; c. 0,55 . . .; d. 0,8484 . . .;
e. 0,783783 . . .; f. 0,945945 . . .; g. 0,35463546 . . . .

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 Neunen als die Periode Stellen hat, nebst so vielen Nullen, als Bruchvorstellen vorhanden sind.

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

126) Verwandle folgende Dezimalbrüche in gewöhnliche Brüche:
a. 0,533 . . .; b. 0,5833 . . .; c. 0,9166 . . .;
d. 0,113636 . . .; e. 0,40909 . . .; f. 0,83954954 . . . .

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 sämmtliche Zehntel dividiert, den Rest der Zehntel in Hundertstel verwandelt usw.

Z. B.: $49{,}5434 : 12 = 4{,}12861\ldots$

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. $18{,}324 : (2{,}4 \,.\, 0{,}6)$;
h. $[18{,}24 : 6{,}08 - (0{,}3 \,.\, 1{,}8 + 3{,}43 - 2{,}195)] : 1{,}225$.

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

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

131) Rechne aus: a. 16,2372 . $4^1/_3$; b. 18,64 . $3^1/_8$; c. $4^2/_9$. 0,876; d. 16,275 : $8^1/_3$; e. $26^2/_3$: 0,15; f. 18,45 : $6^3/_7$.

132) Rechne aus:
a. $13^1/_2 . [1843,2 - 13,5 . (12^1/_8 - 12,035 + 14^4/_5]$;
b. $14^2/_3 . [3^1/_7 . 4,25 + 3^3/_{11} . (18,95 - 13,025) - 0,225]$.

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 fortrücken 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 $4^3/_4$ 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. ergiebt.

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
----------
19616,22449
```

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 . 8 = 40) die Null weggelassen und die 4 dem Produkte der folgenden Ziffer 5 zugezählt worden, also 5 . 5 = 25 und 4 dazu giebt 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 . 5 = 30 die drei an das Produkt der folgenden Ziffer 9 übertragen worden, also 6 . 9 = 54 und drei dazu giebt 57 usw. Bei der Multiplikation mit der vierten Ziffer 3 des Multiplikators ist von dem Produkte 3 . 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. (Gieb 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 . 3 = 9 = 1 Zehner) zu dem Produkt aus 7 und 3 hinzugefügt ist, also 7 . 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 ₰? d. 14 ℳ 9 ₰?

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. $3^0 4'$? b. $4^0 5''$? c. $19^0 19' 19''$?

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

11) Wie viel Stück sind 3 Gros 4 Dutzend 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?