Rechenbuch für technische Fachschulen und zum Selbstunterricht

Böhnig, D.

Holzminden, 1894

§ 2. Dreisatzrechnung mit indirekten oder umgekehrten Verhältnissen.

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

§ 2. Dreisatzrechnung mit indirekten oder umgekehrten Verhältnissen.

A. Multiplikations- und Divisions-Dreisatz.

124) 5 Arbeiter können 48 Schock Latten in 12 Tagen schneiden; wie viel Tage gebraucht ein Arbeiter dazu?

125) Auf einer Mühle mit 4 Gängen wurde in 6 Tagen eine gewisse Menge Getreide gemahlen; in wie viel Tagen könnte dieselbe Arbeit mit einem Gange geleistet werden?

126) 3 Arbeiter können einen Haufen Erde in $7\frac{1}{2}$ Tagen verkarren; in wie viel Tagen wird ein Arbeiter damit fertig?

127) Auf einem Gange einer Mühle kann in 42 Stunden eine gewisse Menge Getreide gemahlen werden, in wie viel Stunden könnte das Getreide auf 4 Gängen gemahlen werden?

128) 1 Arbeiter hat in $19\frac{1}{3}$ Wochen à 6 Tage eine gewisse Arbeit vollendet; wie lange hätten 4 Arbeiter arbeiten müssen?

129) Der Zimmermeister A. hat für ein Pferd den Hafer für 29 Wochen und 4 Tage selbst geerntet; wie lange würde der Vorrat reichen, wenn er noch 2 Pferde kaufte?

130) Es soll ein Kanal angelegt werden, wozu nach dem Anschlage 140 Arbeiter auf 1 Monat erforderlich sind; wie viel Arbeiter brauchen nur angestellt zu werden, wenn der Kanal erst in 7 Monaten fertig zu sein braucht?

B. Der wirkliche Dreisatz.

Auch in den hierher gehörenden Aufgaben sind wie unter § 1 drei Größen gegeben, aus denen eine vierte unbekannte Größe berechnet werden soll.

Das, was auf Seite 64 über diese Größen gesagt ist, trifft auch hier zu.

Nenne aus Aufgabe 132, 133, 134 und 137 a. die drei bekannten Größen und ebenfalls die unbekannte Größe; b. die Hauptgröße.

Welches sind in denselben Aufgaben die Frage- und Bedingungssätze?

In welchem Satze ist die Hauptgröße enthalten?

Der Unterschied zwischen den Aufgaben unter § 1 und den folgenden Aufgaben liegt in den Schlüssen, wozu dieselben berechtigen. Z. B. Aufgabe 34 berechtigt zu dem Schlusse: „je mehr Meter, desto mehr Geld"; Aufgabe 36: „je mehr Arbeiter, desto mehr Lohn"; Aufgabe 41: je mehr cbm, desto mehr qm Riemen." Solche Verhältnisse, bei denen es heißt: „je mehr, desto mehr", „je weniger, desto weniger" usw. werden direkte oder gerade Verhältnisse genannt. Aufgabe 132 läßt den Schluß zu: „je mehr Gänge, desto weniger Stunden." Solche Verhältnisse, bei denen es heißt: „je weniger, desto mehr", „je mehr, desto weniger" usw., werden indirekte oder ungerade Verhältnisse genannt.

Dreisatzaufgaben mit indirekten Verhältnissen können nach denselben Methoden wie die Aufgaben mit direkten Verhältnissen gerechnet werden. Nachstehend soll eine Aufgabe nach jenen drei Methoden gelöst werden.

Aufgabe: Eine Mauer kann von 6 Gesellen in 15 Tagen aufgeführt werden. In wie viel Tagen werden 5 Gesellen damit fertig?

1. Methode. Schreibe die Aufgabe: ? Tagen. 5 Gesellen.
15 „ 6 „

Ansatz: $\frac{15 \text{ Tg. } 6}{5} =$

Sprich: Wenn 6 Gesellen mit der Arbeit in 15 Tagen fertig werden, so muß 1 Gesell 6 mal so lange arbeiten = 15 Tage . 6; 5 Gesellen dagegen brauchen nur den 5. Teil der Zeit von 15 Tagen . 6.

Regel: Schreibe die Hauptgröße über den Bruchstrich, schließe dann durch die zweite Größe des Bedingungssatzes auf die Einheit und durch die Größe des Fragesatzes auf die Mehrheit. Unterschied zwischen dieser und der entsprechenden Regel unter § 1: Dort schließt man auf die Einheit durch Division, hier durch Multiplikation, ferner dort schließt man auf die Mehrheit durch Multiplikation, hier durch Division.

II. Methode. Da 5 Gesellen mehr Zeit als 6 Gesellen gebrauchen, so muß das Resultat größer werden, die Hauptgröße muß also mit der größern der beiden übrigen Größen multipliziert und durch die kleinere dividiert werden. Also Ansatz wie vorhin. Siehe die entsprechende Regel unter § 1.

III. Methode. Bildet man aus je zwei gleichbenannten Größen ein Verhältnis, so würde man die beiden Verhältnisse erhalten: $6 : 5$ und $15 : x$. Man würde aber eine falsche Proportion bekommen, wenn man die beiden Verhältnisse durch ein Gleichheitszeichen verbände, dieselbe wird erst richtig, wenn man das eine Verhältnis umkehrt, also das Vorderglied zum Hintergliede macht. Dann erhält man die Proportion: $6 : 5 = x : 15$, also $x = \frac{15 \cdot 6}{5}$. Es wird nicht bestritten werden, daß sich bei dieser Methode leicht Irrtümer einschleichen können.

Löse folgende Aufgaben:

131) Zu einem Fußboden sind 72 lfd. m Dielen von 30 cm Breite verwandt; wie viel lfd. m Dielen wären erforderlich gewesen, wenn die Breite derselben nur 18 cm betragen hätte?

132) Eine Mühle mahlt mit 3 Gängen eine gewisse Menge Getreide in $37^3/_4$ Stunden; wie viel Zeit wäre erforderlich, wenn sie mit ihren 5 Gängen ebenso viel Getreide mahlen soll?

133) 4 Gesellen haben in 30 Tagen eine Straße gepflastert; wie viel Gesellen hätten angestellt werden müssen, wenn die Arbeit in 24 Tagen hergestellt werden sollte?

134) Die Zimmerarbeiten zu einem Fachwerksgebäude können 6 Gesellen in 6 Wochen herstellen; wie viel Gesellen muß man mehr anstellen, wenn die Arbeit schon in $4^1/_2$ Wochen fertig sein soll?

135) A. hat 61,75 Festmeter Nutzholz gekauft und das Festmeter mit 9,45 ℳ bezahlt, B. hat für das Festmeter nur 8,55 ℳ gegeben; wie viel Festmeter hat B. erhalten, wenn sie beide für die gleiche Summe gekauft haben?

136) Zu einer Einfriedigung sind 96 Pfosten erforderlich, wenn die Entfernung derselben von Mitte zu Mitte gerechnet 3,5 m beträgt; wie viel Pfosten sind erforderlich, wenn die Entfernung derselben 4,2 m beträgt?

137) Der Bauunternehmer A. will an seine Privatstraße zwei Reihen Obstbäume pflanzen. Er muß, wenn dieselben $8^1/_2$ m auseinander stehen, 120 Stück kaufen; wie viel Bäume müßte er kaufen, wenn dieselben nur $7^1/_2$ m von einander entfernt sein sollen?

138) Zu einem Dampfkessel sind 1756 Nieten, deren Entfernung von Mitte zu Mitte 40 mm beträgt, verwandt; wie viel Nieten wären erforderlich, wenn die Entfernung derselben 45 mm betrüge?

139) Der Bauunternehmer A. will auf einer 250 m langen Straße einen Asphalt-Fußweg anlegen. Das vorhandene Material reicht aber nur aus für 220 m Länge, wenn dasselbe 2 m breit wird; wie breit darf der Weg nur gemacht werden, wenn das vorhandene Material für die ganze Länge reichen soll?

140) In einem Doppelwaggon können 104,165 qm 4 cm dicke Sandsteinplatten verladen werden; wie viel qm würden bei einer Dicke von 5 cm eine Doppelladung ausmachen?

141) In einem Doppelwaggon können 720 Stück Sandsteinplatten von $\frac{1}{9}$ qm Größe verladen werden, wie viel Stück von derselben Stärke würden eine Ladung ausmachen, wenn das Stück $\frac{1}{4}$ qm groß wäre?

142) Dem Zimmermeister A. werden 42,5 Festmeter Holz, jedes zu 18 ℳ angeboten; wie teuer muß er aber das Festmeter einkaufen, wenn er für die Summe, die jenes Quantum Holz kosten soll, 50 Festmeter erwerben muß?

143) Zu einer Arbeit gebraucht man 18 Arbeiter eine gewisse Zeit, wenn diese täglich 10 Stunden arbeiten. Wie viel Stunden muß täglich gearbeitet werden, wenn 15 Arbeiter in derselben Zeit das Werk vollenden sollen?

144) Der Besitzer eines Sägewerks hat mit 3 Kreissägen in 6 Monaten ein gewisses Quantum Rundholz schneiden lassen. Wie viel Kreissägen hätte er in Betrieb setzen müssen, wenn dasselbe Quantum Holz in $4\frac{1}{2}$ Monaten verarbeitet werden sollte?

145) Ein Vorrat Hafer reicht für 6 Pferde auf eine bestimmte Zeit, wenn jedes täglich 10 kg erhält. Wie viel kg darf jedes Pferd täglich erhalten, wenn 8 Pferde eben so lange mit dem Vorrate auskommen sollen?

146) Mit einer Dampfmaschine von 18 Pferdestärken kann man in $3\frac{1}{2}$ Minuten ein gewisses Quantum Wasser auspumpen; wie viel Pferdestärken muß die Maschine haben, wenn man dasselbe Ergebnis in $2\frac{1}{4}$ Minuten erzielen wollte?

147) Mittels einer Dampfmaschine kann man in $4\frac{1}{2}$ Minuten 27 cbm Wasser auspumpen; wie viel Minuten müßte die Maschine arbeiten, wenn sie 42 cbm aus derselben Tiefe pumpen sollte?

148) Zu einem Zahnrade sind 125 Zähne erforderlich, wenn deren Entfernung von Mitte zu Mitte 96 mm beträgt, wie viel Zähne wären erforderlich, wenn die Entfernung derselben 100 mm betrüge?

149) A. erhält für eine gewisse Summe aus Magdeburg 1316 qm Dielen, für dieselbe Summe erhält er Dielen aus Bremen; wie viel qm erhält er, wenn letztere $\frac{1}{8}$ billiger sind?

150) Der Ziegeleibesitzer A. hat für seine 4 Pferde den Hafer für $5\frac{1}{3}$ Monate selbst geerntet, die Lieferung des Hafers für den übrigen Teil des Jahres will er dem Getreidehändler B. übertragen. Bevor dies geschieht, kauft er noch drei Pferde. Wie lange reicht er jetzt mit dem selbst geernteten Hafer, und für welche Zeit muß nun die Lieferung des Hafers abgeschlossen werden?

151) Eine Straße, die von A. nach B. führt, wird bei einer gleichmäßigen Steigung von $1 : 40 = 14,48$ km lang; wie lang müßte dieselbe werden, wenn die gleichmäßige Steigung nur $1 : 50$ betragen sollte?

152) Eine Straße, die eine gleichmäßige Steigung von 1 : 25 hat und 9,675 km lang ist, wird so angelegt, daß sie 10,836 km lang wird; welches ist das Steigungsverhältnis, wenn dasselbe ebenfalls gleichmäßig ist?

153) Von zwei in einander greifenden Rädern hat das kleinere 19 und das größere 228 Zähne, wie oft wird sich das erste Rad umgedreht haben, wenn sich das zweite 3 mal umgedreht hat?

154) Drei gezahnte Räder greifen in einander, das erste hat 270, das zweite 90 und das dritte 18 Zähne; wie oft wird sich das erste und dritte Rad umgedreht haben, wenn sich das zweite 5 mal umgedreht hat?

155) Von zwei in einander greifenden Rädern soll das eine 21 Umdrehungen machen, wenn das andere 4 macht; wie viel Zähne muß das größere Rad haben, wenn das kleinere 28 hat?

156) Nach den Ergebnissen der Versuchsstation für Prüfung von Brennmaterialien in München kann man mit 1 kg Ruhrkohle 9,62 kg, mit 1 kg Saarkohle 8,64 kg und mit 1 kg böhmischer Kohle 8,03 kg Wasser von ^{0} Grad in Dampf von 100^0 verwandeln. Eine halblokomobile Dampfmaschine bedarf stündlich 29,5 kg Saarkohle. a. Wie viel kg Ruhrkohle, b. Wie viel kg böhmischer Kohle wäre demnach zur Heizung dieser Maschine erforderlich?

157) Wie viel kg böhmischer Pechstückkohle oder Koks haben so viel Brennwert, wie 100 kg Miesbacher Kohle? Siehe Aufgabe 58, Abschn. IV.

158) Nach den Ergebnissen der Königl. Preuß. Prüfungsstation für Baumaterialien beträgt die mittlere Druckfestigkeit unvermauerter Steine in Würfelform pro qcm bei Basalt 1382, bei Granit 1107 und bei Quadersandstein 689 kg. a. In welchem Verhältnis steht die Druckfestigkeit dieser Steinarten, wenn für Sandsteinquader die Verhältniszahl 100 angenommen wird? b. Sollten Säulen für eine gleiche Belastung aus diesen Steinarten hergestellt werden, in welchem Verhältnisse müßten die Querschnitte stehen, wenn die Verhältniszahl für Sandsteinquader wieder zu 100 angenommen wird?

159) Wenn durch Versuche festgestellt wäre, daß zur Erhaltung einer Straße eine bestimmte Menge eines gewissen Materials, beispielsweise jährlich 15 cbm Basalt, oder 33 cbm harter Kalkstein, oder 55 cbm harter Sandstein erforderlich wäre, welches wäre dann der Wertcoefficent der beiden letzten Materialien, wenn der des Basalts zu 100 angenommen würde?

160) Die Gemeindeverwaltung der Stadt Breslau hat über die dort bisher zur Verwendung gelangten Pflasterarten eine Berechnung über Neubau- und Unterhaltungskosten angestellt, die sich über einen Zeitraum von 30 Jahren erstreckt. Nach genauer Berechnung beträgt die jährlich aufzubringende Kostensumme für Neubau und Unterhaltung zusammen pro qm: bei Granitpflaster 0,54 ℳ, Chaussierung 1,10 ℳ, Eisenpflaster 1,58 ℳ, Holzpflaster 2,05 ℳ und Asphaltierung 2,20 ℳ. a. In welchem Verhältnisse stehen die Kosten der genannten Pflasterarten, wenn die Verhältniszahl für Granitpflaster zu 100 angenommen wird? b. Welches Verhältnis ergiebt sich aber rücksichtlich des Wertes der einzelnen Pflasterungsarten zu einander, wenn die Verhältniszahl (der Wertcoefficient) für das Granitpflaster wieder zu 100 angenommen wird? (Das billigste Pflaster ist hier das wertvollste.)

161) An einer Maschine haben 6 Gesellen 4 Tage, 5 Gesellen 6 Tage und 4 Gesellen 9 Tage gearbeitet. a. Wie lange hätten 4 Gesellen an der Maschine demnach arbeiten müssen? b. Wie viel Gesellen hätten angestellt werden müssen, wenn die Maschine in 30 Tagen hätte fertig werden sollen?

162) Bei einem Baue waren nach einander beschäftigt: 6 Gesellen 18 Tage, 10 Gesellen 16 Tage und 5 Gesellen 22 Tage. In welcher Zeit hätten 18 Gesellen den Bau vollenden können?

163) An einer Ausschachtung arbeiteten 15 Mann 18 Tage, 22 Mann 25 Tage, 20 Mann $15\frac{1}{4}$ Tage und 14 Mann $12\frac{1}{2}$ Tage; in wie viel Tagen hätten 26 Mann die Arbeit vollenden können?

164) Eine Arbeit kann von 12 Arbeitern in $8\frac{2}{3}$ Wochen ausgeführt werden. Nachdem 9 Arbeiter $5\frac{1}{3}$ Wochen gearbeitet haben, werden 14 Arbeiter angestellt; wie lange werden diese noch zu arbeiten haben?

165) Eine Arbeit kann von 14 Mann in 18 Wochen ausgeführt werden. Nachdem anfangs 6 Mann 8 Wochen, dann 12 Mann 8 Wochen gearbeitet haben, stellt man 16 Mann an; wie lange haben diese noch zu arbeiten?

166) Ein Ziegeleibesitzer hat für seine 6 Pferde auf 40 Wochen Hafer vorrätig. Nach 8 Wochen kauft er noch zwei hinzu, nach abermals 9 Wochen verkauft er ein Pferd und nach abermals 6 Wochen wieder eins; für wie viel Wochen hat er jetzt noch Hafer?

167) An einer Ausschachtung arbeiteten 8 Mann 16 Tage, 10 Mann 27 Tage und 15 Mann 20 Tage. Wenn man statt dessen 20 Mann 25 Tage arbeiten ließe, wie viel Mann könnten dann entlassen werden, wenn der Rest der Arbeit in 9 Tagen vollendet werden sollte?

VI. Abschnitt.

Der zusammengesetzte Dreisatz.

In den hierher gehörenden Aufgaben sind zu der Berechnung der unbekannten Größe mehr als drei Größen gegeben. Es sind zwei Gruppen zu unterscheiden und zwar Aufgaben: 1) mit einem Fragesatze und mindestens zwei Bedingungssätzen und 2) mit einem Frage- und einem Bedingungssatze.

Erstere Gruppe soll zunächst näher ins Auge gefaßt werden.

§ 1. Aufgaben mit einem Fragesatze und mindestens zwei Bedingungssätzen.

1) A. in Bremen bezieht aus Schweden 1350 kg Roheisen; wie viel Mark kostet das Eisen, wenn 150 kg 7 Kronen kosten und 8 Kronen 9 ℳ sind?

Fragesatz: Wie viel Mark kosten 1350 kg? Bedingungssätze: 150 kg kosten 7 Kronen und 8 Kronen sind = 9 ℳ.

Die Größe, die mit der zu suchenden gleichnamig ist, wird wie bei dem einfachen Dreisatz ebenfalls die Hauptgröße genannt.

Gieb die Frage- und Bedingungssätze und die Hauptgröße aus Aufg. 2, 3, 6 und 7 an.

Aus Aufgabe 1 könnte man zwei Dreisatz-Aufgaben bilden. Zunächst könnte man ausrechnen, wie viel Kronen kosten 1350 kg Roheisen, wenn 150 kg 7 Kronen kosten?