



UNIVERSITÄTS-
BIBLIOTHEK
PADERBORN

Rechenbuch für technische Fachschulen und zum Selbstunterricht

Böhnig, D.

Holzminden, 1894

VI. Abschnitt. Der zusammengesetzte Dreisatz.

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

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 kam 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 kam 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 unbekanntem Größe mehr als drei Größen gegeben. Es sind zwei Gruppen zu unterscheiden und zwar Aufgaben: 1) mit einem Fragesatz und mindestens zwei Bedingungssätzen und 2) mit einem Frage- und einem Bedingungssatz.

Erstere Gruppe soll zunächst näher ins Auge gefaßt werden.

§ 1. Aufgaben mit einem Fragesatz 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?

Also: $\frac{7 \text{ Kron.} \cdot 1350}{150} = 63 \text{ Kronen.}$

Jetzt wäre zu berechnen, wie viel Mark sind 63 Kronen, wenn 8 Kronen 9 *M* sind?

Also: $\frac{9 \text{ M} \cdot 63}{8} = 70,875 \text{ M.}$

Der zusammengesetzte Dreisatz ist also nichts weiter, als die Verbindung mehrerer Dreisätze zu einer Aufgabe.

Derartige Aufgaben werden im praktischen Leben gewöhnlich durch den sogenannten Kettenatz gelöst. Obwohl derselbe wenig geistbildend ist, so ist er doch zu empfehlen, weil er sicherer zu dem richtigen Ergebnis führt, als die bei dem einfachen Dreisätze angewandten Schlussfolgerungen.

Aufgabe 1 wird nach dem Kettenätze wie folgt gerechnet:

?	<i>M</i>	1350 kg
150	kg	7 Kronen
8	Kr.	9 <i>M</i>

Erklärung: Man sucht zunächst aus der Aufgabe den Fragesatz, also: Wie viel Mark kosten 1350 kg? Zur Linken des senkrechten Striches schreibt man denjenigen Gegenstand, nach welchem gefragt wird (hier *M*), die Anzahl der Mark, die berechnet werden soll, bezeichnet man durch ein Fragezeichen (? *M*). Zur Rechten des Striches schreibt man in gleicher Höhe die zweite Größe des Fragesatzes (hier 1350 kg). Mit der Benennung der Größe rechts muß links in der folgenden Zeile wieder begonnen werden (also hier mit 150 kg), zur Rechten des Striches kommt dann wieder die von dieser abhängige Größe (also hier 7 Kronen). Mit der Benennung der letzten Größe rechts muß wiederum links in der folgenden Zeile begonnen werden (also hier mit 8 Kr.), rechts kommt dann wieder die von dieser abhängige Größe (hier 9 *M*). Ist man auf der rechten Seite zu demjenigen Gegenstand gelangt, welcher als der gefragte zuerst links mit dem Fragezeichen bezeichnet ist, so ist der Kettenatz beendet.

Die Antwort erhält man, wenn das Produkt aus allen rechtsstehenden Zahlen durch das Produkt aus allen links stehenden dividiert wird.

Statt des senkrechten Striches wählt man auch wohl einen wagerechten.

$$\frac{? \text{ M } 1350 \text{ kg} \cdot 7 \text{ Kr. } 9 \text{ M}}{150 \text{ kg} \cdot 8 \text{ Kr.}}$$

Erklärung: Die mechanische Regel ist hier, wie leicht zu ersehen ist, dieselbe wie vorhin. Sprich: So oft 150 kg in 1350 kg enthalten sind, so viel mal sind 7 Kronen zu entrichten und so oft 8 Kronen in diesen Kronen enthalten sind, so viel mal 9 *M* hat A. zu bezahlen.

Die Benennungen auf beiden Seiten des Striches, wie Kilogramm, Kronen und Mark, kann man fortlassen, man muß nur darauf achten, daß genau, gleich einer Kette, die Benennungen auf beiden Seiten wechseln.

Vorstehenden Kettenatz schreibt man also:

?		1350	Oder: $\frac{? \cdot 1350 \cdot 7 \cdot 9}{150 \cdot 8}$
150		7	
8		9	

Auch hier sind dieselben Vereinfachungen, auf die bei dem einfachen Dreisatz aufmerksam gemacht ist, in Anwendung zu bringen.

2) Wie viel Meter erhält man für 80 *M*, wenn man für 4 *M* 3 Yards bekommt und 12 Yards 11 m sind?

3) Der preuß. Kubikfuß sächsischer Sandstein kostete früher einschl. Wassertransport in Berlin 1,75 \mathcal{M} ; wie viel Kubikmeter erhält man demnach für 1000 \mathcal{M} , wenn $10 \text{ cb}' = 0,309 \text{ cbm}$ sind?

4) A. hat für $2\frac{3}{5}$ preuß. Morgen Land 2575 \mathcal{M} gegeben, B. übernimmt davon zum Einkaufspreise für 1000 \mathcal{M} ; wie viel a erhält B., wenn 4 preuß. Morgen = 102 a sind?

5) A. hat aus England für 576,45 \mathcal{M} Stabeisen erhalten und für 112 engl. \mathcal{A} 13,5 \mathcal{M} bezahlt; wie viel kg hat er erhalten, wenn 11 engl. $\mathcal{A} = 5 \text{ kg}$ sind?

6) A. muß nach London 600 L senden; wie viel Mark sind dies, wenn $100 \text{ L} = 2544 \text{ Francs}$ und $125 \text{ Francs} = 100 \mathcal{M}$ sind?

7) Wie viel Mark kosten 180 m in Wien, wenn $100 \text{ m} = 128$ österr. Ellen sind, 9 österr. Ellen $10\frac{1}{2}$ Gulden kosten und 100 österr. Gulden 174,75 \mathcal{M} sind?

8) A. in Bremen erhält 42 Schiffpfund Roheisen aus Schweden. Wie viel kostet das Eisen, wenn 150 kg 7 Kronen kosten und 8 Kronen 9 Reichsmark sind? 10 Schiffpfund = 1360 kg.

9) Aus A. werden 1265 kg feine Eisenwaren nach Konstantinopel versandt. Wie viel Piaster hat der Empfänger zu bezahlen, wenn 50 kg 66 \mathcal{M} kosten, 24 Piaster = 5 Francs und 100 Francs = 80 \mathcal{M} sind?

10) A. in Bremen erhält aus England 40 engl. Ztr Zinn für 151 L 6 sh 4 d; wie viel Mark kosten 50 kg, wenn 11 engl. $\mathcal{A} = 5 \text{ kg}$, 1 engl. Ztr = 112 engl. \mathcal{A} und $10 \text{ L} = 201,50 \mathcal{M}$ sind?

11) A. sendet nach Portugal eine Maschine zum Preise von 1200 Milreis. Wie viel Mark erhält er, wenn 558,75 Francs = 100 Milreis, 1 L = 25,30 Francs und $100 \text{ L} = 2024 \mathcal{M}$ sind?

12) A. sendet nach dem Haag 200 kg Ware und erhält für 50 kg 63 \mathcal{M} . Wie viel Gulden muß der Empfänger zahlen, wenn 500 Gulden = 95 holländ. Dukaten und 10 Duk. = 96 \mathcal{M} sind?

13) Wie viel Pfennig kosten 10 dg, wenn 1 Ztr 25,50 Dollar kosten und 100 Dollar = 425 \mathcal{M} sind?

Ausrechnung:

1) durch Resolvieren oder Reduzieren wird eine gleiche Benennung erzielt.

$$1 \text{ Ztr} = 5000 \text{ dg}; 425 \mathcal{M} = 42\,500 \text{ g}.$$

$$\frac{? \cdot 10 \cdot 25,50 \cdot 42\,500}{5000 \cdot 100} = ?$$

Auch konnten die 10 dg in Zentner verwandelt werden. ($10 \text{ dg} = \frac{1}{500} \text{ Ztr}$).

2) Oder es werden die fehlenden Bedingungsätze ($50 \text{ dg} = 1 \mathcal{A}$; $100 \mathcal{A} = 1 \text{ Ztr}$; $1 \mathcal{M} = 100 \text{ g}$) hinzugefügt.

$$\frac{? \cdot 10 \cdot 1 \cdot 1 \cdot 25,50 \cdot 425 \cdot 100}{50 \cdot 100 \cdot 1 \cdot 100 \cdot 1} = ?$$

14) Wie viel Pfennig kosten 8 l einer Ware, wenn 12 hl 29 Gld. kosten und $120 \text{ Gld.} = 10 \text{ L}$ und $100 \text{ L} = 2057 \mathcal{M}$ sind?

15) Wie viel Pfennig kosten 25 g, wenn 1 engl. Ztr 18 sh kostet? 1 engl. Ztr = 112 engl. \mathcal{A} , 1 Zollztr. = 111 engl. \mathcal{A} , 1 L = 20,57 \mathcal{M} .

16) Die chinesische Mauer hat nach dem Berichte eines amerikanischen Ingenieurs, der das Bauwerk aus eigener Anschauung kennt, einen Inhalt von 6350 Mill. engl. Kubikfuß. Wie viel km würde eine Mauer von 1,8 m Höhe und 0,60 m Stärke lang werden, wenn jene Masse zu derselben verwandt würde? 1 engl. Fuß = 0,305 m.

17) Ein Gegner des Getreidezolls behauptet, daß die Preise der Getreidearten in den Jahren 1888 und 1889 20 Ztr Getreide bei dem 50 *M*-Zoll um 35 *M* verteuert worden sind. a. Würde dies auf Wahrheit beruhen, um wie viel wäre dann dem deutschen Volke das Brot im Jahre 1889 verteuert, wenn nach den Ermittlungen der Reichsregierung pro Kopf und Jahr 164 kg Roggen und Weizen zu rechnen sind, wenn ferner Deutschland rd. 48 Mill. Einwohner zählte? b. Wie viel ist also den Landwirten (hauptsächlich den Großgrundbesitzern) zugute gekommen, wenn der Zoll in diesem Jahre 78 810 400 *M* betragen hat?

Bemerk. Selbst wenn die Annahme über die Verteuerung des Getreides richtig wäre, so ist das gefundene Resultat doch unrichtig, weil ein sehr großer Teil der Bevölkerung selbstgeerntetes Getreide verzehrt.

18) In Amerika legte ein Eisenbahnzug eine Strecke von 436,32 engl. Meilen in 7 Std. 19 $\frac{1}{2}$ Min. zurück. In welcher Zeit müßte bei gleicher Geschwindigkeit ein Zug die 583 km lange Strecke zwischen Berlin und Köln zurücklegen? 1 engl. Meile = rd. 1,6 km. (Die Fahrzeit des Köln-Berliner Expresszuges beträgt 10 Std. 8 Min.)

19) Berechne die Material-Kosten für 1 cbm Zementmörtel bei nachstehenden Mischungen, wenn der Preis für 150 l Zement im lose aufgemessenen Zustande 6 *M*, 1 cbm Sand 2,60 *M* und 1 cbm Wasser 0,05 *M* beträgt.

100 l Zement, 100 l Sand, 53 l Wasser geben 166,7 l Mörtel.

100 " " 200 " " 76 " " " 266,2 " "

100 " " 300 " " 107 " " " 371,4 " "

100 " " 400 " " 132 " " " 470,5 " "

100 " " 500 " " 163 " " " 569,9 " "

20) Nach Professor Märker erntet man unter gleichen Verhältnissen 14 Ztr Landweizen und 20 Ztr engl. Weizen pro Morgen = 26 ar. Wie viel beträgt dann der Mehrbetrag pro ha bei engl. Weizen, wenn dieser zu 142 *M* und der Landweizen zu 155 *M* für 1000 kg verwertet wird?

21) Ein sächsischer Müller hat berechnet, daß der Landweizen 23 Ztr pro sächs. Acker = 55 a, der engl. Weizen dagegen 34 Ztr Ertrag bringt. Welches Resultat würden diese Angaben nach voriger Aufgabe ergeben?

22) Nach genauen Versuchen erzielt man bei einem stündlichen Verbrauch von 110 l Gas bei Auer-Licht 50,4 H.-L. (Hefner-Lichten), bei Regenerativbrennern 22,5 H.-L. und in offenen Schmittbrennern 10 H.-L. a. Wie viel Gas ist für eine Flamme von 16 N.-K. in jedem der drei Fälle stündlich erforderlich, wenn 58,3 H.-L. = 50,2 N.-K. sind? b. In welchem Verhältnisse steht die wirtschaftliche Ausnutzung des Gases bei gleicher Lichtmenge? Die Verhältniszahl für Auerlicht ist zu 100 anzunehmen.

23) In Berlin wurden verschiedene Glanzlicht-Sparbrenner rücksichtlich des Gasverbrauchs in Gegenwart von Zeugen und Vertretern der verschiedenen Systeme einer Prüfung durch Sachverständige unterzogen. Die Resultate dieser Prüfung waren folgende:

System Westphal per Std. 425 l 75,29 N.-K.

" Schülke " " 105 " 21,72 "

" Auer " " 90 " 13,07 "

" Siemens " " 700 " 121 "

Wie viel betragen die Kosten per Std. und N.-K. bei einem Gaspreise von 16 *S* für 1 cbm?



mehr oder weniger verdienen als 12 Personen und b. wird in 10 Wochen mehr oder weniger verdient als in 9 Wochen? Von den Antworten hängt es ab, mit welcher Zahl dividiert und multipliziert werden muß. Siehe einfachen Dreisatz.

III. Methode.

Ausatz: $1620 : x = 12 : 7$

$= 9 : 10$, folgl.

$$x = \frac{1620 \cdot 7 \cdot 10}{12 \cdot 9}$$

Löse folgende Aufgaben:

34) 6 Personen haben in 21 Tagen 100800 Stück Backsteine gemacht; wie viel Stück werden demnach 9 Personen in 24 Tagen machen?

35) 12 Zimmergesellen haben in $6\frac{1}{2}$ Tagen 720 m Bauholz beschlagen, wie viel Meter werden demnach 10 Arbeiter in $3\frac{1}{4}$ Tagen beschlagen?

36) 6 Maurer haben in $3\frac{3}{4}$ Tagen 352,5 qm Kapputz hergestellt; wie viel Quadratmeter werden demnach 5 Gesellen in $4\frac{1}{2}$ Tagen herstellen?

37) Eine Mühle liefert mit ihren 5 Gängen in 24 Stunden $8\frac{1}{2}$ t Mehl; wie viel würde sie demnach mit 3 Gängen in $10\frac{3}{4}$ Stunden liefern können?

38) Zu einer Straße von 150 m Länge und 12,5 m Breite sind 91875 Pflastersteine erforderlich; wie viel Stück sind demnach für eine Straße von 135,5 m Länge und 13,75 m Breite erforderlich?

39) Auf 3 Mahlgängen werden in 6 Tagen à 16 Stunden 184 hl Roggen vermahlen; wie viel Hektoliter Roggen können in 10 Tagen à 18 Stunden auf den 7 Mahlgängen der Mühle vermahlen werden?

40) In den Straßen einer Stadt brennen 120 Gasflammen, wofür die Stadt bei 1250 Beleuchtungsstunden im Jahre und bei einer Lichtstärke von 10 Wachskerzen 3750 \mathcal{M} jährlich zahlt. Wie hoch käme demnach die Gasbeleuchtung jährlich, wenn 180 Gasflammen bei einer Lichtstärke von 12 Wachskerzen und bei jährlich 1100 Beleuchtungsstunden vorhanden wären?

41) A. hat in seiner Fabrik 30 Gasflammen, wofür er in $5\frac{2}{3}$ Monaten bei täglich vierstündiger Brennzeit 710 \mathcal{M} zahlt. Wie viel müßte er demnach zahlen, wenn er nur 24 Gasflammen $5\frac{1}{2}$ Monate bei täglich $5\frac{1}{2}$ stündiger Brennzeit brauchte?

42) 5 Maurergesellen haben in 3 Wochen (je 6 Tage) 5 Tagen bei täglich zwölfstündiger Arbeit 41400 Ziegelsteine vermauert; wie viel Stück werden 8 Gesellen in 4 Wochen 2 Tagen bei täglich elfstündiger Arbeit unter sonst gleichen Umständen vermauern?

43) Eine Dampfmaschine von 12 Pferdestärken braucht in 18 Tagen bei täglich zwölfstündiger Arbeitszeit 155,52 Ztr Steinkohlen, wie viel Steinkohlen wird eine Dampfmaschine von 10 Pferdestärken in 15 Tagen bei täglich vierzehnstündiger Arbeitszeit gebrauchen?

44) 5 Pferde fraßen in einem Jahre (365 Tage) für 1806,75 \mathcal{M} Hafer, als das Hektoliter 8,25 \mathcal{M} kostete und jedes Pferd täglich 12 l erhielt. Wie viel Mark wird der Hafer bei dem Preise von 8,75 \mathcal{M} das Hektoliter für 4 Pferde für 275 Tage kosten, wenn jedes Pferd nur 11 l täglich erhalten soll?

45) Um eine Kalkgrube, die 3 m lang, 2,5 m breit und 2,4 m tief ist, zu füllen, sind 108 hl gebr. Kalk gelbicht. Wie viel Hektoliter sind zu löschen, um eine Grube zu füllen, die 4,2 m lang, 3,5 m breit und 1,80 m tief ist?

46) Zu einer 62,5 m langen, 1,6 m hohen und 0,25 m dicken Gartenmauer sind 15 200 Mauerziegel verwandt; wie viel Steine wären demnach zu einer 83,40 m langen, 1,20 m hohen und 0,25 m dicken Mauer erforderlich?

47) A. bezahlt einem Fuhrmanne für das Fortschaffen des Schuttes aus einer 12 m langen, 10,5 m breiten und 2,30 m tiefen Baugrube 390 *M.*, jede Fuhr ist mit 1,20 *M.* bezahlt. Wie viel muß demnach B. für die Fortschaffung des Schuttes aus einer Baugrube, die 20,75 m lang, 16,4 m breit und 1,8 m tief ist, bezahlen, wenn für jede Fuhr nur 1,10 *M.* berechnet wird?

48) 48 Personen haben in 15 Tagen 1800 *M.* verdient; in wie viel Tagen werden danach 32 Personen 1440 *M.* verdienen?

Anmerk. Es kommt hier das ungerade Verhältnis „je weniger Arbeiter, desto mehr Zeit“ vor. Beachte, welchen Einfluß dies nach den früheren Auseinandersetzungen hat.

$$\text{Ansatz: } \frac{15 \cdot 48 \cdot 1440}{32 \cdot 1800}$$

49) 8 Arbeiter können in 9 Wochen 4200 qm pflastern; wie lange werden demnach 20 Arbeiter an 7875 qm zu thun haben?

50) 15 Arbeiter verdienen bei täglich 12stündiger Arbeit in einer gewissen Zeit 465 *M.*; wie viel Stunden müssen 18 Arbeiter täglich arbeiten, um in derselben Zeit 460 *M.* zu verdienen?

51) 4 Arbeiter haben bei täglich 9stündiger Arbeit in einer gewissen Zeit 108 qm Feldsteinmauerwerk mit Kalkmörtel gefügt; wie viel Stunden müssen 3 Arbeiter täglich arbeiten, um in derselben Zeit 96 qm zu fügen?

52) Auf drei Gängen einer Mühle werden in 12 Stunden 25 hl Getreide vermahlen; in welcher Zeit werden auf 4 Gängen der Mühle 91 $\frac{2}{3}$ hl vermahlen?

53) 4 Pferde erhalten in 16 Wochen 67,20 hl Hafer; wie viel Pferde werden mit 126 hl 20 Wochen auskommen?

54) 4 Maurer stellen in 7 $\frac{3}{4}$ Tagen 147 $\frac{1}{4}$ qm hochkantiges Ziegelpflaster her; wie viel Maurer können in 6 Tagen 171 qm herstellen?

55) Ein Maurermeister hat an 20 Gesellen für 4 Tage 200 *M.* ausgezahlt; für wie viel Gesellen würden demnach 577,5 *M.* reichen, wenn sie 7 Tage gearbeitet haben?

56) 9 Arbeiter verdienen bei täglich 10stündiger Arbeit in einer gewissen Zeit 230 *M.*; wie viel Arbeiter können bei täglich 12stündiger Arbeit in derselben Zeit 184 *M.* verdienen?

57) Auf drei Mahlgängen werden in 18 Stunden 34,5 hl Roggen vermahlen; wie viel Mahlgänge wären demnach erforderlich, wenn in 15 Stunden 47 $\frac{11}{12}$ hl vermahlen werden sollen?

58) Die Dachpfannen zu einem Ziegeldache kosten 201,40 *M.* Dasselbe ist ein Satteldach, jede Dachfläche ist rechtwinklig und 12,60 m lang und 7,20 m breit. Das Dach ist 20 cm weit gelattet und jede Pfanne deckt in der Breite 18 cm. Wie viel würden demnach die Dachpfannen zu einem Kultdache kosten, wenn die Dachfläche ebenfalls rechtwinklig, aber 21,06 m lang und 9,90 m breit und 18 cm weit gelattet ist und jeder Ziegel in der Breite ebenfalls 18 cm deckt?

59) Eine Dampfmaschine von 30 Pferdestärken bewegt in 3 Wochen à 6 Tagen à 12 Stunden eine Erdmasse von einer gewissen Beschaffenheit von 16 m Länge, 10 m Breite und 7,5 m Höhe; in wie viel Wochen ununterbrochener Arbeit wird eine Erdmasse derselben Beschaffenheit von

40 m Länge, 14 m Breite und 6 m Höhe durch eine Dampfmaschine von 25 Pferdestärken bewegt werden?

60) Der Güterverkehr auf den rd. 42 000 km deutschen Eisenbahnen beträgt jährlich rd. 22 Milliarden tkm, auf den 120 000 km Landstraßen Deutschlands 4,5 Milliarden tkm. In welchem Verhältnis steht daher der Güterverkehr pro km? Die Verhältniszahl für den Eisenbahnverkehr = 100.

61) Die Transportkosten für den Güterverkehr auf den Eisenbahnen betragen rd. 880 Mill. M., für den Güterverkehr auf den Landstraßen rd. 1300 Mill. M. In welchem Verhältnisse stehen demnach die Transportkosten pro tkm? Die Verhältniszahl für den Eisenbahntransport ist = 100 anzunehmen.

62) Das Heizmaterial hat für einen Ofen, in dem 9,7 kg Kohle 50 789 W.-E. entwickeln, für 1 Jahr 19,40 M. gekostet. Wie hoch würde das Heizmaterial bei einem andern Ofen, in dem 12,5 kg Kohlen 45 903 W.-E. entwickeln, unter sonst gleichen Verhältnissen kommen?

63) Als mittlere Dauer der nicht imprägnierten Schwellen auf den deutschen und österreichischen Bahnen hat sich ergeben: für eichene Schwellen 13,6, für kieferne 7,2, für fichtene 5 und für buchene 3 Jahre. Die Preise der vier Holzarten verhalten sich wie 5 : 3 : 2,8 : 2,5. a. Welches wäre der Wert- (Qualitäts-) Coefficient der vier Schwellenarten, wenn nur die Dauer ins Auge gefaßt würde? b. Welcher Wertcoefficient würde sich ergeben, wenn auch das Preisverhältnis berücksichtigt wird? In beiden Fällen ist für die eichene Schwelle die Verhältniszahl 100 anzunehmen.

64) Als mittlere Dauer der auf rationelle Weise imprägnierten Schwellen ist anzunehmen für eichene Schwellen 20, für kieferne 15, für fichtene 9 und für buchene 18 Jahre. Beantworte dieselben Fragen wie unter vorangehender Aufgabe.

65) Eine gewöhnliche Gasflamme von 16 N.-K. erzeugt rd. 900 W.-E., ein Auerlicht von 50 N.-K. rd. 540 W.-E. und eine elektrische Glühlampe von 24 N.-K. rd. 70 W.-E. In welchem Verhältnisse steht die Wärmeentwicklung der drei Beleuchtungsarten, wenn die Verhältniszahl für die elektrische Glühlampe zu 100 angenommen wird?

66) Es ist für den Baugewerkmeister wichtig, von den ihm zum Kauf angebotenen (offerierten) Portlandzementen das vorteilhafteste, d. h. verhältnismäßig billigste Material zu wählen. Es sind ihm drei Sorten angeboten und er hat durch Versuche Folgendes festgestellt:

No.	Gewicht lose von 1 cbm	Preis für 100 kg	Preis lose für 1 cbm	Zugfestigkeit (1 : 3) nach 28 Tagen	Gütever- hältnis	Vorteil- haftigkeit
	kg	M.	M.	kg auf 1 qcm		
1	1505	3,72	55,99	9,80	= 1	= 1
2	1130	3,88	?	12,85	?	?
3	1365	3,88	?	16,40	?	?

Fülle die Tabelle aus.

Bemerk. Das Güteverhältnis wird aus der Zugfestigkeit hergeleitet, die Vorteilhaftigkeit oder der Wertcoefficient aus dem Preise für 1 cbm und dem Güteverhältnis. 1 Teil Zement ist mit 3 Teilen Sand gemischt (1 : 3).

67) 5 Gesellen haben in 27 Tagen bei täglich 12 stündiger Arbeit 270 holl. Gld. verdient; wie viel Mark müßten demnach 12 Gesellen in 20 Tagen bei täglich 10 stündiger Arbeit verdienen? 100 holl. Gld. = 170 *M.*

$$\text{Ansatz: } \frac{170 \text{ M.} \cdot 270 \cdot 12 \cdot 20 \cdot 10}{100 \cdot 5 \cdot 27 \cdot 12}$$

Anmerkung. Die 270 Gld., die die Hauptgröße sind, müssen zunächst in Mark umgewandelt werden, und dann wird wie oben von der Einheit auf die entsprechende Mehrheit geschlossen.

68) 16 Gesellen haben in 12 Wochen (je 6 Tage) 4 Tagen bei täglich 9 stündiger Arbeit 1520 Rubel verdient; wie viel Mark verdienen hiernach 12 Gesellen in 14 Wochen 5 Tagen bei täglich 11 stündiger Arbeit, wenn 100 Rubel 207 *M.* sind?

69) 6 Schlossergesellen haben für eine Maschine, an der sie bei täglich 12 stündiger Arbeit 12 Wochen 2 Tage gearbeitet haben, 1554 *M.* Arbeitslohn erhalten; wie viel holl. Gulden Arbeitslohn müßten demnach 8 Gesellen für eine Maschine erhalten, wenn sie an derselben bei täglich 10 stündiger Arbeit 13 Wochen 4 Tage gearbeitet haben. 100 Gld. = 170 *M.*

70) Auf 5 Gängen einer Mühle wurden in 24 Stunden 185 hl Getreide vermahlen; in wie viel Stunden vermahlt die Mühle mit ihren 7 Gängen 1102,5 Bussel? 1 Bussel = 35,237 l.

71) Eine Dampfmaschine von 12 Pferdestärken braucht in 15 Tagen bei täglich 12 stündiger Arbeit 8 t 12 Ztr 80 \AA Saarkohle. Wie viel Ruhrkohle braucht demnach eine Dampfmaschine von 10 Pferdestärken in 19 Tagen bei täglich 14 stündiger Arbeit, wenn 100 \AA Ruhrkohle so viel Wasser in Dampf verwandelt wie 111,5 \AA Saarkohle?

72) Ein Schafstall von 39,02 m Länge und 12,32 m Breite hat 13 360 *M.* gekostet. Wie viel Gulden würde demnach ein 32,8 m langer und 11,5 m breiter Schafstall kosten, wenn für das Quadratmeter bebauter Grundfläche derselbe Preis berechnet wird? 100 Gld. = 175,25 *M.*

73) Ein Bauunternehmer baut für A. in Beuthen ein 16,4 m langes, 11,6 m tiefes Wohnhaus und erhält dafür 16 646,40 *M.*; für B. in Reudzin (Rußland) baut er ein Haus, das 25 Arschin lang und 15½ Arschin tief ist. Wie viel Rubel erhält er für dasselbe, wenn der Preis für das Quadratmeter Grundfläche bei beiden Häusern gleich ist? 1 Arschin = 0,711 m, 100 Rubel = 207 *M.*

74) Ein sächsischer Mühlenbesitzer kauft in Böhmen 5000 Wiener Mezen Roggen à 2 Gld. 40 Neukreuzer. Verladungsgebühren, Versand, Wasserversicherung und Zoll betragen 4700 *M.* Wie hoch kommt ihm der Dresdener Scheffel zu stehen in Reichsmünze, wenn 1038 Wiener Mezen 615 Dresdener Scheffel und 100 *M.* = 54,60 Gld. österr. sind?

VII. Abschnitt.

Die Prozentrechnung.

Die Zahl Hundert ist für das praktische Leben sehr wichtig. In sehr vielen Fällen ist der Preis der Waren für 100 \AA , 100 Stück usw. angegeben; bei Festsetzung des Gewinnes bestimmt man zunächst, wie viel mit 100 *M.* verdient werden muß und setzt darnach die Einzelpreise fest; der Architekt, der einen Entwurf zu irgend einem Bauwerke macht und den Bau leitet,