



UNIVERSITÄTS-
BIBLIOTHEK
PADERBORN

Rechenbuch für technische Fachschulen und zum Selbstunterricht

Böhnig, D.

Holzminden, 1894

III. Abschnitt. Weitere Anwendung der Grundrechnungen.

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

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?

- 13) Wie viel Pfennig sind: a. $\frac{3}{4} M$? b. $\frac{1}{5} M$? c. $\frac{1}{20} M$?
 14) Wie viel Gramm sind: a. $\frac{3}{10} kg$? b. $\frac{3}{4} kg$? c. $\frac{4}{5} kg$?
 15) Wie viel Centimeter sind: a. $\frac{1}{2} m$? b. $\frac{1}{5} m$? c. $\frac{3}{20} m$?
 16) Wie viel Minuten sind: a. $\frac{3}{4} St.$? b. $\frac{4}{5} St.$? c. $\frac{2}{3} St.$?
 17) Wie viel Liter sind: a. $\frac{7}{10} hl$? b. $\frac{9}{10} hl$? c. $\frac{3}{4} hl$? d. $\frac{13}{25} hl$?
 18) Wie viel Quadratcentimeter sind: a. $\frac{9}{10} qm$? b. $\frac{3}{8} qm$? c. $\frac{4}{25} qm$?
 19) Wie viel Ztr und kg sind: a. $\frac{4}{20} t$? b. $\frac{19}{20} t$? c. $\frac{3}{4} t$?
 20) Wie viel Duzend und Stück sind: a. $\frac{9}{16}$; b. $\frac{3}{8}$; c. $\frac{5}{24}$ Gros?
 21) Wie viel Ries, Buch und Bogen sind: a. $\frac{11}{24}$; b. $\frac{13}{16}$; c. $\frac{19}{48}$
 Ballen Schreibpapier?
 22) Wie viel Mark und Pfennig sind: a. 3,46 M ? b. 19,06 M ?
 c. 0,67 M ? d. 0,40 M ? e. 0,06 M ?
 23) Wie viel Gramm sind: a. 0,19 kg? b. 0,234 kg? c. 0,068 kg?
 d. 0,08 kg? e. 3,002 kg? f. 2,4 kg?
 24) Wie viel cm und mm sind: a. 0,123 m? b. 0,086 m?
 25) Wie viel qm und qcm sind: a. 0,453456 a? b. 0,30456 a?
 26) Wie viel km, m und cm sind 9,30405 km?
 27) Wie viel Meures, Meubuch, Heft und Bogen sind: a. 3,456;
 b. 4,067; c. 9,008; d. 8,304 Meures?

§. 2. Die Reduktion oder das Reduzieren.

Unter Reduzieren versteht man, niedere Benennungen in höhere verwandeln, z. B. Millimeter in Centimeter, Gramm in Kilogramm usw.

Reduzieren ist also das Gegenteil von Resolvieren. Die Resolutionszahl wird hier Reduktionszahl genannt. Wenn man mit dieser Zahl in die Einheiten der niederen Benennung dividirt, so erhält man die höhere Benennung.

- 28) Wie heißt die Reduktionszahl für: a. Ar und Quadratmeter?
 b. Quadratmeter und Quadratcentimeter? c. Kubikmeter und Kubiccentimeter?
 29) Wie viel Mark und Pfennig sind: a. 500 \mathcal{G} ? b. 365 \mathcal{G} ?
 30) Wie viel qm und q cm sind: a. 60000 qcm? b. 964239 qcm?
 31) Wie viel kg und g sind: a. 3000 g? b. 2565 g? c. 8469 g?
 32) Wie viel cbm und cbcm sind: a. 4567894321 cbcm? b. 6300000
 cbcm? c. 8452104894 cbcm? d. 4000003401 cbcm?
 33) Wie viel m und cm sind: a. 3201 mm? b. 86408 mm?
 34) Wie viel cbm, cbcm und cbmm sind: a. 7654321 cbmm?
 b. 123456789 cbmm? c. 8004000038003 cbmm?
 35) Wie viele Jahre, Tage, Stunden, Minuten und Sekunden sind
 1 Billion Sekunden?
 36) Wie viel Mark sind: 5, 10, 12, 25, 50, 48, 75, 36, 80, 90 \mathcal{G} ?
 37) Wie viel Kilogramm sind: 10, 25, 50, 75, 100, 125, 250, 36 g?
 38) Wie viel Meter sind: a. 16, 20, 34, 57, 80, 75, 90 cm? b. 160,
 180, 256, 225, 125, 45, 225 mm?
 39) Wie viel Hektoliter sind: $2\frac{4}{5}$, $49\frac{1}{5}$, $67\frac{3}{4}$, $1\frac{7}{8} l$?
 40) Wie viel Stunden sind: $6\frac{2}{3}$, $8\frac{2}{5}$, $16\frac{2}{3}$ Minuten?
 41) Wie viel Tage sind: $20\frac{4}{5}$, $18\frac{3}{4}$, $6\frac{2}{5}$ Stunden?
 42) Wie viel Quadratmeter sind: 6354 qcm? 9000 qcm? 18005 qcm?
 83 qcm? 15 qmm; 345 qcm 9 qmm? 165 qcm 18 qmm?

43) Wie viel Kilogramm sind: 924 g? 88 g? 703 g? 5000 g? 3209 g? 4560 g? 19 dg? 23 dg 5 g? 9 dg 4 g? 4 kg 29 dg? 5 kg 44 dg 8 g? 3 kg 6 dg 5 g?

44) Wie viel Tonnen sind: 4 Ztr? 13 Ztr? 2 Ztr 15 kg? 3 Ztr 18 kg 624 g? 19 Ztr 23 g? 12 Ztr 5 kg 23 g? 28 Ztr 40 kg 100 g? 18 t 15 Ztr 20 kg 90 g?

§ 2. Vermischte Aufgaben.

45) Ein Klassenzimmer ist 8,50 m lang und 6,25 m tief. Wie viel Lichtmenge ist erforderlich, wenn nach der braunschweigischen Normalbestimmung, die $\frac{1}{5}$ der Grundfläche als Lichtmenge vorschreibt, die Größe der Fenster bestimmt wird?

46) Die Berliner Stadtbahn hat eine Länge von 12 km und erforderte einen Kostenaufwand von 70 Mill. \mathcal{M} . Wie viel kostet mithin 1 kg, 1 m, 1 cm und 1 mm?

47) In einem Jahre betragen in der Provinz Hannover die Unterhaltungskosten für 3270 km Chaussees $1\frac{3}{4}$ Mill. \mathcal{M} und für 8800 km Landstraßen $1\frac{1}{2}$ Mill. \mathcal{M} . Wie viel betragen in jedem Falle die Unterhaltungskosten für 1 lfd. m im Durchschnitt?

48) Bei Wasserleitungen ist es wünschenswert, daß das Wasser nicht zu lange in den Zuflußröhren steht. Eine wievielmahlige Entleerung und Füllung findet täglich statt, wenn bei einem Tagesverbrauch von 107 l pro Kopf und einer Einwohnerzahl von 140 000 das Rohrnetz 3150 cbm Inhalt hat?

49) Im Jahre 1889 lieferten die Braunschweiger Wasserwerke 2 475 260 cbm Wasser. Der größte Tagesverbrauch betrug 11 027 cbm und der größte Stundenverbrauch 752 cbm. Das Wievielfache des Durchschnittsverbrauchs betrug dies?

50) Für öffentliche Zwecke wurden der Braunschweiger Wasserleitung in demselben Jahre 743 021 cbm Wasser entnommen. Wie viel Liter entfallen demnach pro Kopf und Tag, wenn rund 71 000 Bewohner Leitungswasser entnehmen?

51) Bei Anlage einer Wasserleitung nahm man eine Bevölkerungszahl von 120 000 Einw. an, den Wasserverbrauch schätzte man im Jahresdurchschnitt pro Kopf und Tag (24 Std.) auf 75 l, am Tage des stärksten Verbrauchs auf das $1\frac{1}{2}$ fache des Durchschnittsverbrauchs. Für die Größenbestimmung der einzelnen Teile der Anlage ist die angenommene Leistung am Tage des stärksten Verbrauchs maßgebend. a. Wie groß muß demnach der nutzbare Inhalt der Klärteiche sein, wenn das zu verwendende Wasser drei Tage zur Klärung braucht? Es sollen 4 Filter angebracht werden, es soll aber nur auf die gleichzeitige Benutzung von 3 Filter wegen Reinigung derselben gerechnet werden. Wie viel nutzbare Fläche muß darum jeder Filter haben bei einer durchschnittlichen Geschwindigkeit von 2,45 m in 24 Stunden?

52) Im Jahre 1873 — einem Jahre mit außergewöhnlicher Bautätigkeit — sind nach Berlin 550 Mill. Stück Ziegelsteine eingeführt. Zur Veranschaulichung dieser Zahl stelle folgende Berechnungen an. Angenommen: a. es sollten die Ziegelsteine (Normalformat) auf einem Plage von 100 m Länge und Breite aufgeschichtet werden, wie hoch würde der Haufen werden? b. es sollte aus den Steinen eine 2 Stein starke und

2 m hohe Mauer hergestellt werden, wie lang würde dieselbe werden, wenn pro qm Ansichtsfläche der Mauer 200 Steine zu rechnen sind? c. es sollte die Ziegelsteine 1 Maurer vermauern, wie viel Jahre à 180 Arbeitstage müßte derselbe arbeiten, wenn er pro Tag 800 Stück vermauerte?

53) Von verschiedenen Fachmännern sind die im Turme des Ulmer Münsters enthaltenen Massen, die derselbe vor dem letzten Ausbau hatte, berechnet. Aus den ziemlich übereinstimmenden Ergebnissen ist der Durchschnitt genommen. a. Die Sohlenfläche des Fundaments für das nordwestliche Turmviertel hält 164 qm und die darauf gleichmäßig verteilte Last hält 5437 cbm à 2100 kg. Wie viel beträgt die Belastung für 1 qcm? b. Für das nordöstliche Viertel beträgt die Sohlenfläche 99 qm und die darauf ruhende Last hält 4567 cbm à 2100 kg. Wie viel beträgt die Belastung für 1 qcm?

54) Nach dem Ausbau des Turmes sind für jedes Viertel noch 783 cbm Quaderbau à 2300 kg hinzugekommen. Wie viel beträgt nun die Einheitsbelastung des Baugrundes?

55) Nach der amtlichen Statistik bestanden im Jahre 1890 im Oberbergamtsbezirk Dortmund 175 Steinkohlenbergwerke, welche mit 127 794 Arbeitern 33 740 286 t abfahrsfähige Steinkohlen förderten. Der durchschnittliche Lohn betrug pro Arbeiter und Jahr 1106 *M.* Die Arbeitslöhne betragen $\frac{3}{5}$, die sonstigen Ausgaben $\frac{2}{5}$ der Selbstkosten. Wie hoch belaufen sich also die Selbstkosten für 1 t Kohle?

56) Laut statistischer Erhebungen betrug im Jahre 1888 die gesamte Kohलगewinnung der Welt rund 466,5 Mill. t, der Durchschnittspreis für 1 t stellte sich auf 5,68 *M.*, Beschäftigung fanden in den Kohlenbergwerken rund 1 475 000 Arbeiter. a. Wie viel betrug der Gesamtwert der Weltproduktion? b. Wie viel t hat 1 Arbeiter im Durchschnitt jährlich gefördert? c. Wie viel betrug der durchschnittliche Verbrauch pro Kopf, wenn die Bevölkerung der Erde zu rund 1400 Mill. Einwohner angenommen wird?

57) Der Schnellzug Berlin-Hannover legt die Entfernung von 264 km in 3 Stunden 39 Minuten zurück. Wie viel beträgt die Fahrzeit für 1 km und welche Strecke legt der Zug in 1 Sekunde zurück?

58) In Chicago ist während der Weltausstellung eine Lokomotive ausgestellt, die am 9. Mai 1893 auf einer ebenen und geraden Bahnstrecke zwischen Buffalo und Rochester 164 km in der Stunde zurückgelegt hat. a. Wie viel Umdrehungen machte demnach das Triebrad in der Stunde und in der Sekunde, wenn der Durchmesser desselben 2184 mm beträgt? b. Welche Kolbengeschwindigkeit ergibt sich in der Stunde und in der Sekunde bei 610 mm Kolbenhub?

59) Am 27. August 1891 legte ein Sonderzug in Nordamerika eine Strecke von 19,3 km in 8 Minuten 42 Sekunden zurück. Welche Durchschnittsgeschwindigkeit für 1 Stunde und 1 Sekunde ergibt dies?

60) Dieser Zug erreichte auf einer Strecke von 3,2 km eine Geschwindigkeit von 145 km pro Stunde, die dabei verwandte Personenzugmaschine hatte einen Kolbenhub von 559 mm und einen Naddurchmesser von 1727 mm. Berechne darnach die Kolbengeschwindigkeit und die Umdrehungszahl der Treibräder pro Minute?

61) Die deutschen Vorschriften gestatten nur eine Kolbengeschwindigkeit

von 300 m in der Minute; welche Strecke durfte demnach jener Zug in maximo in der Stunde zurücklegen?

62) Ferner gestatten die deutschen Vorschriften nur 260 Umdrehungen in der Minute, welche Strecke dürfte hiernach jener Zug in maximo in der Stunde zurücklegen?

63) Die Betriebslänge der vollspurigen Eisenbahn für den öffentlichen Verkehr belief sich am Ende des Betriebsjahres 1890 in Deutschland auf 42104 km, an Betriebsmitteln hatten die Bahnverwaltungen einen Bestand von 14188 Lokomotiven, 26399 Personenwagen und 287704 Gepäck- und Güterwagen. Wie viel beträgt dies auf 10 km Betriebslänge?

64) Die Leistungen der Lokomotiven betrug 513,6 Mill. Lokomotiv-km. a. Welchen Weg hat demnach jede Lokomotive in einem Jahre durchschnittlich zurückgelegt? b. Wie viel Lokomotiv-km entfallen durchschnittlich auf 1 km Betriebslänge?

65) Im Personenverkehr haben insgesamt 426 056 116 Reisende die Eisenbahn benutzt und hat hierbei durchschnittlich jeder derselben 26,34 km zurückgelegt. Wie viel Personen-km beträgt dies durchschnittlich für 1 km Betriebslänge?

66) Im Güterverkehr sind 215 910 742 t Güter gefördert worden, jede Tonne ist durchschnittlich 102,92 km weit gefahren. Wie viel tkm bringt dies durchschnittlich auf 1 km Betriebslänge?

67) Die Transportkosten beim Personenverkehr sind auf der Eisenbahn dreimal so billig als auf den Landstraßen. Wie viel ist also durch die Eisenbahn jährlich an Transportkosten gespart, wenn angenommen würde, daß der Reiseverkehr nach Aufgabe 65 auf der Landstraße stattgefunden hätte und wenn 1 Personen-km 3,08 § eingetragen hat?

68) Die Geschwindigkeit der Eisenbahnzüge ist im Durchschnitt 6 mal größer als die der Fahrpost. a. Wie viel Zeit, in Stunden ausgedrückt, würde nach den Angaben der vorigen Aufgabe durch die Eisenbahn gespart, wenn die Fahrpost stündlich 9 km zurücklegt? b. Welchem Geldbetrage würde dies entsprechen, wenn für die Stunde 60 § gerechnet wird?

69) Die Eisenbahnverwaltungen widmen der Abnutzung der Eisenbahnschienen eine große Aufmerksamkeit. Nach der über die Dauer der Schienen geführten Statistik beträgt die Abnutzung der Schienen der Höhe nach bei Strecken, auf denen nicht gebremst wird, bei einer Steigung von 1:133 $\frac{1}{3}$ und in Krümmungen von 1000 m Radius für 1 Mill. t 0,21 mm. Welche Dauer ergibt sich demnach für eine Schiene, wenn auf einer solchen Bahn täglich 28 Personenzüge à 112 t und 10 Güterzüge à 640 t Gewicht verkehren, wenn ferner die Abnutzung in der Höhe nicht mehr als 12 mm betragen soll?

70) 1 mm Abnutzung ergibt für eine 8 m lange Schiene 3,75 kg Gewichtsverlust. Wie viel kg würde demnach die Abnutzung für eine 100 km lange Bahn nach voriger Aufgabe für das Jahr betragen?

71) Bei dem Rhein-Weser-Elbkanal ist mit Sicherheit anzunehmen, daß er auf jedem seiner rund 470 km jährlich 3 Mill. t Güter zu befördern haben wird. Gegenüber der Eisenbahnfracht würde dann für das tkm 1,03 § an Frachtkosten gespart. Wie hoch würde sich also der volkswirtschaftliche Nutzen jährlich bei diesem mäßigen Verkehr belaufen?

72) Im Anfange des Jahres 1866 wurde eine Korlismaschine aufgestellt, seit ihrer Aufstellung hat sie bis jetzt (Ende 1893) mit ganz

geringen Unterbrechungen gearbeitet. Die jährliche Arbeitszeit werde zu 300 Tagen à 10 Stunden angenommen. Die Maschine hat ein Schwungrad von 5,60 m Durchmesser, das in der Minute 70 Umdrehungen macht.

a. Berechne den Weg, den ein Punkt des Umfanges in der angegebenen Zeit gemacht hat. b. Wie viel Meilen sind dies? (Eine Meile = 7420 m)

c. Wie oft ist der Erdumfang (= 1720 Meilen) in dem Wege enthalten?

73) Ein lfd. m Sägeblock im mittleren Durchmesser

Liefert an Bohlen und Brettern	von		
	37 cm	42 cm	47 cm
	qm	qm	qm
Von 10,5 cm Stärke	0,42	0,63	0,79
" 8 " "	0,63	0,94	1,26
" 5 " "	0,94	1,41	1,89
" 4 " "	1,20	1,81	2,43
" 2 " "	1,99	2,98	4,09

Stelle nach vorstehender Tabelle eine Tabelle auf, aus der zu ersehen ist, wie viel lfd. m Sägeblock für 1 qm Bohlen und Bretter erforderlich ist.

74) Ein Sägemühlenbesitzer hat über die Leistungen seiner Brett-sägemühle mehrere Versuche angestellt und folgende Resultate festgestellt:

Anzahl der Sägeblätter	12	4	18	6	11
Mittlere Dicke des Balken in m . . .	0,231	0,43	0,282	0,264	0,23
Hubhöhe des Gatters in m	0,46	0,46	0,46	0,46	0,46
Anzahl der Schnitte pr. Min.	214	214	214	214	204
Vorrückung pr. Schnitt in mm	2,2	4	1	1,6	1,1
Maschinenkraft in PS	9,66	5,82	12,71	6	6,66
Länge des Schnitts pr. Min. in m . .					
Geschwindigkeit der Säge pr. Min. in m					
Schnittfläche pr. Min. in qm					
" " " " Std. u. PS in qm					

"Es" ist die Tabelle weiter auszuführen, es sind also die Resultate für die letzten vier Positionen zu berechnen.

75) Der Dampfer „Fürst Bismarck“ hat eine Maschinenkraft von 16 400 PS, pro PS = Std. werden 0,729 kg Kohlen gebraucht. Wie viel Eisenbahnwaggon à 200 Ztr sind demnach zu einer Fahrt nach Amerika erforderlich, wenn dieselbe 6 Tage 9 Stunden 8 Minuten dauert?

76) Der Wert der Kanalisation der Städte ist besonders daraus zu ersehen, daß nach statistischen Ermittlungen in London 1870, als die Kanäle dem Betriebe übergeben wurden, 24,4 von je 1000 Einwohnern starben, dagegen im Jahre 1880 22,5 und im Jahre 1883 sogar nur noch 20,5 Menschen. Diese geringere Sterblichkeit wird hauptsächlich auf die Kanalisation zurückgeführt. a. Wie viel Menschen starben nach vorstehenden Angaben bei einer Bevölkerungszahl von 4 $\frac{1}{2}$ Mill. 1883 weniger als 1870? Welches Durchschnittsalter erreichten die Einwohner Londons 1870 und 1883?

77) Die Höhe der laufenden Verwaltungskosten hängt in den Berufs-genossenschaften nicht nur von der Zahl der versicherten Personen, sondern auch von der Zahl der Betriebe, der Unfallgefährlichkeit der betreffenden Berufszweige, der räumlichen Ausdehnung der Berufs-genossenschaft usw.

ab. Dies ist ersichtlich aus folgenden statistischen Angaben über die Müllei- und die norddeutsche Textil-Berufsgenossenschaft. Erstere bestand im Jahre 1888 aus 38 640 Betrieben mit 86 677 Arbeitern, die 53 603 000 *M* Lohn erhielten, es kamen 624 entschädigte Unfälle vor und die Verwaltungskosten betragen 203 690,95 *M*; letztere: 2147 Betriebe, 111 075 Arbeiter, 60 586 000 *M* Lohn, 249 entschädigte Unfälle und 46 651,50 *M* Verwaltungskosten. Berechne für jede der beiden Berufsgenossenschaften: a. Wie viel Unfälle auf 1000 Arbeiter kommen? b. Wie viel die Verwaltungskosten betragen für jeden Arbeiter, für 1000 *M* Lohn und für jeden Betrieb?

§ 3. Aufgaben wie sie beim Veranschlagen und in der Mechanik vorkommen.

Bemerk.: Ganz besonders beim Veranschlagen kommen Ausrechnungen vor, die als Geduldsproben zu bezeichnen sind und bei denen die Schwierigkeit nur darin liegt, daß man durch die Ausdehnung der Rechnung sehr leicht ermüdet wird. Zur Uebung und Gewöhnung sollen einige Titel aus einem Kostenanschlage berechnet werden, die aus dem Hochbautechniker von Schmölke entnommen sind.

78) Kostenberechnung

betreffend

den Neubau eines Landhauses für Herrn N. N. in U.

Pos.	Stückzahl	Gegenstand	Einheitspreis		Geldbetrag	
			<i>M</i>	<i>S</i>	<i>M</i>	<i>S</i>
Titel II						
Maurerarbeiten						
a) Arbeitslohn:						
3	36,50	ebm Fundamentmauerwerk aus Bruchstein auszuführen (Die näheren Angaben über Material, Ausführung usw. sind bei den einzelnen Positionen fortgelassen.)	3	50		
4	279,50	ebm Ziegelsteinmauerwerk des Kellers aufzuführen	3	60		
5	202	ebm Mauerwerk des Erdgeschosses aufzuführen	4	00		
6	115	ebm Mauerwerk des ersten Stockwerks aufzuführen	4	50		
7	12	ebm Mauerwerk des Dachgeschosses aufzuführen	5	00		
8	3	m zweifachen Schornsteinkasten oberhalb des Daches aufzuführen	4			
9	3	m einfachen Schornsteinkasten oberhalb des Daches aufzuführen	2	50		
10	3	m dreifachen Schornsteinkasten oberhalb des Daches aufzuführen	6	00		
11	3	m fünffachen Schornsteinkasten oberhalb des Daches aufzuführen	18			
12	585,25	qm die sichtbaren Außenflächen des Gebäudes mit Verblendsteinen zu verblenden		80		
13	65,75	m Sockelgesims aus Parallelsteinen herzustellen		20		
14	173	qm preußisches Kappengewölbe, $\frac{1}{2}$ Stein stark, herzustellen	2			
Seitenbetrag						

Pos.	Stückzahl	Gegenstand	Einheitspreis		Gelbbetrag	
			M	S	M	S
		Uebertrag			?	?
15	70	qm hochkantiges Mauersteinpflaster herzustellen.	1	20		
16	125,24	qm Mauersteinpflaster auf der flachen Seite herzustellen		45		
17	90	qm Mauersteinpflaster, besteh. aus zwei übereinandergelegten Flachsichten, herzustellen.	1			
18	10,25	qm Concretausfüllung		40		
19	70	qm Mauersteinpflaster mit einem 2,5 cm starken Zementestrich zu versehen und die Oberfläche zu glätten		50		
20	9	qm Mettlacher Fliesen zu verlegen	1	20		
21	148,50	qm glatten Wandputz im Keller anzufertigen		35		
22	651,50	qm glatten Putz im Erdgeschoß "		60		
23	310,50	qm " " " 1 Stockwerk "		40		
24	73	qm Fachwandputz " " " " " "		60		
25	566	qm Rappputz im Keller und im Dachgeschoß anzufertigen		20		
26	231	qm Gewölbedeckenputz im Keller anzufertigen		50		
27	238	qm Deckenputz auf Schalung " " " " " "	1			
		Summa			?	?
		b. Materialien:				
60	46	cbm Bruchsteine anzuliefern und anzufahren		6		
61	172	Mille Hintermauerungssteine desgl.		25		
62	49,5	Mille Verblendsteine desgl.		40		
63	275	Stück Normalprofilsteine desgl.		05		
64	4	Ecksteine hierzu		20		
65	8,25	Mille Klinker anzuliefern und anzufahren	38			
66	1018	hl eingelöschten Kalk " " " " " "	1	40		
67	14	Tonnen Zement " " " " " "	7			
68	206	cbm Bau sand " " " " " "	4			
69	325	Stück Mettlacher Platten anzuliefern		30		
		Summa			?	?

79) Massenberechnung der Zimmerarbeiten bei einem Neubau. Es soll die Berechnung nur auf die Balkenlagen beschränkt werden. Der Platz, wo die Längen einzutragen sind, ist durch ein Fragezeichen angedeutet.

Pos.	Stückzahl	Gegenstand	Tannenhölzer		Eichenholz
			20/24cm	16/22cm	10/12cm
		A. Verbandholz.			
		I. Balkenlage über dem Erdgeschoße.			
1	7	Balken des östlichen Teiles zu 10,70m Länge	74,90		
2	3	Mauerlatten daselbst " 5,70m "			?
3	2	Balken des westlichen Teiles " 6,03m "	?		
4	7	desgl. " 6,40m "	?		
5	2	Wandstichbalken das. " 5,60m "	?		
		Seitenbetrag	?	?	?

Pos.	Stückzahl	Gegenstand	Tannenhölzer		Eichenholz
			20/24cm	16/22cm	10/12cm
		Übertrag	?	?	?
6	6	Balken das. über Küche und Speisekammer zu 3,80m Länge	?		
7	1	Wandstichbalken das. " 3,24m "	?		
8	3	Balken über den Abort " 2,50m "	?		
9	1	Treppenwechsel " 2,50m "	?		
10	3	Wechsel " 1,50m "	?		
11	1	Mauerlatte das. " 15,0m "			
12	23	Unterlagklöße unter die Balken, welche in Mauern liegen, die in beiden Geschossen gleiche Stärke haben, zu 0,40 m Länge . . .			?
		II. Balkenlage des westlichen Teiles.			?
13	11	Balken zu 6,0 m Länge		?	
14	4	desgl. " 3,80 m "		?	
15	2	Wandstichbalken " 5,60 m "		?	
16	1	Stichbalken " 3,24 m "		?	
17	1	desgl. auf der Abortswand " 2,36 m "		?	
18	1	Treppenwechsel " 2,50 m "		?	
19	3	Wechsel " 1,50 m "		?	
20	1	Mauerlatte auf der westlichen Mauer zu " 13,0 m "			?
21	1	desgl. auf der östl. Mauer: [4,80 m + 2,0 m + 5,0 m]:			?
22	1	desgl. auf der Mittelmauer: [3,0 m + 1,20 m]:			?
		Hierzu $\frac{1}{20}$ (5%) für Verschnitt und Abrundung	?	?	?
		Summa	?	?	?

80) Mache eine Aufstellung wie in voriger Aufgabe über das Verbandholz, das zu den Fachwerkwänden eines Gebäudes erforderlich ist. Es sind nur Tannenhölzer verwandt. 2 Wandrahme des östlichen Teiles à 6,80 m Länge und $\frac{13}{17}$ cm Stärke, 2 Schwellen daselbst à 6,0 m Länge und $\frac{13}{17}$ cm Stärke, 12 Ständer daselbst à 3,75 m Länge und $\frac{12}{15}$ cm Stärke, 4 Streben daselbst à 3,25 m Länge und $\frac{12}{15}$ cm Stärke, 2 Thürriegel daselbst à 1,30 m Länge und $\frac{12}{15}$ cm Stärke, 4 Verriegelungen daselbst à 4,20 m Länge und $\frac{10}{12}$ cm Stärke, 8 Ständer des westl. Teiles à 3,50 m Länge und $\frac{12}{15}$ cm Stärke, 4 Streben daselbst à 4,0 m Länge und $\frac{12}{15}$ cm Stärke, 2 Thürriegel daselbst à 1,30 m Länge und $\frac{12}{15}$ cm Stärke, 2 Verriegelungen à 2,20 m Länge und $\frac{10}{12}$ cm Stärke, 2 desgl. à 2,80 m Länge und $\frac{10}{12}$ cm Stärke. Für Verschnitt und zur Abrundung ist $\frac{1}{20}$ mehr zu rechnen.

81) Wie viel cbm Verbandholz ist nach den beiden vorangehenden Aufgaben in Rechnung zu stellen und zwar a) Tannen- und b) Eichenholz?

82) Um das Nachrechnen zu erleichtern, werden Zahlenansätze, wie nachstehend geschehen ist, hinzugefügt. Rechne die Ansätze aus wie das bei dem ersten Ansätze geschehen ist. Der Platz für die Resultate ist durch ein Fragezeichen angedeutet.

Pos.	Gegenstand	Länge m	Breite od. Höhe m	Flächen- inhalt qm
	XXIV. Kappuz aus Kalkmörtel. Die Gewölbeflächen des Kellers: über den drei vorderen Räumen: [2. 2,16 m + 1,80 m]:	6,12	5,23	32,0599
	über den beiden hintern Räumen: [3,20 m + 1,05 m]:	4,25	2,95	?
	über dem Abortraum	1,65	0,80	?
	Die Wandflächen daselbst: im vorderen Raum: [2. (2. 2,16 m + 0,4 m) + 2. 5,23 m + 4. 0,75 m]:	?		
	im mittleren Raum: [2. 5,23 m + 2. 1,80 m]:	?		
	in den beiden hinteren Räumen: [2. (3,20 m + 1,05 m) + 4. 2,95 m]: . .	?		
	im Treppenraum: [2. $\frac{3,60 \text{ m}}{2}$]:	?		
	der beiden inneren Giebelflächen des Dachraums des westlichen Teiles: [$\frac{2 \cdot 5,57 \text{ m}}{2}$]:	?	2,40	?
	die innere Fläche des östlichen Giebels über der Kehlbalkenlage: [$\frac{6,24 \text{ m}}{2}$]:	?	2,23	?
33	Kappuz aus Kalkmörtel Summa XXV. Innerer, glatter Wandputz aus Kalk- mörtel auf massive Wände. a. Im Erdgeschoß: im Besuchzimmer: [2. 5,50 m + 2. 5,0 m]: . .	?		
	im Flur: [2. 2,0 m + 5,50 m + 3,40 m]: . .	?		
	im Treppenhaus: [2. 2,75 m + 2 m]:	?		
	in der Küche: [2. 2,63 m + 2. 3,25 m]:	?		
	in der Speisekammer: [2. 3,10 m + 2. 1,25 m]:	?		
	im Abort: [2. 2,0 m + 2. 1,25 m]:	?		
	im Wohnzimmer: [4. 5,50 m]:	?		
	im Schlafzimmer: [2. 5,50 m + 2. 4,42 m]: . .	?		
	b. Im Obergeschoß: im Zimmer des Herrn: [2. 5,07 m + 5,57 m]:	?		
	im Vorplatz: [2. 2,0]:	?		
	im Magdzimmer: [2. 5,0 m + 3,22 m]:	?		
	im Treppenhaus: [2. 2,75 m + 2,0 m]:	?		
	im Abort: [2. 2,0 m + 2. 1,25 m]:	?		
	im Schlafzimmer: [2. 6,0 m]:	?	3,50	?
	in den Dachkammern: [2. 5,50 m]:	?		
	und: [4. 2,12 m]:	?		
34	Glatter Wandputz auf massiven Wänden. Summa			?

83) Wie viel qm glatten Wandputz erfordern folgende Zimmer? Es sind die Ansätze wie in vorstehender Aufgabe zu machen. 1 Zimmer 5,83 m lang und 7,03 m tief, 1 desgl. 4,55 und 4,25 m, 1 desgl. 5,70 und 5,70 m, 1 desgl. 6,88 und 5,83 m, 1 desgl. 3,38 und 6,55 m, 1 desgl. 4,42 und 4,25 m, 1 desgl. 4,40 und 4,40 m. Sämtliche Zimmer sind 3,60 m hoch.

84) In einem Kostenanschlage sind 5 Stück Vierfüllungsthüren mit 0,40 m breitem, glattem Futter, 13 cm breiter Bekleidung, die Türen 1 m breit, 2,20 m hoch aufgeführt. Es sind 40,75 qm (beiderseitig gemessen) zu grundieren, zweimal mit Ölfarbe zu streichen, holzartig zu malen und zu lackieren angesetzt. Um das Nachrechnen zu erleichtern, ist im Anschlage folgender Zahlenansatz aufgenommen: 5 [2 · 1,28 m · 2,34 m + 0,40 (2 · 2,20 m + 1,00 m)]. Erklärung: 1,28 m = 1 m Türbreite + 2 · 13 cm für Bekleidung + 2 cm für Anschlag; 2,34 m = 2,20 m Türhöhe + 13 cm für Bekleidung + 1 cm für Anschlag. In demselben Anschlage sind noch aufgeführt 1 Thür wie die vorhin, aber nur mit 0,27 m breitem Futter, desgl. 7 Thüren mit nur 14 cm breitem Futter. Stelle für jeden Fall den Zahlenansatz auf und berechne die Fläche und die Gesamtkosten, wenn á qm 1,30 M angesetzt ist.

85) *) Die Belastung eines Balkens beträgt:

$$1. 1,20 [0,80 \cdot 0,52 \cdot 1600 \text{ kg} + \frac{5}{8} (5,60 + 5,24) 500 \text{ kg}] =$$

$$2. 2,70 \left[0,80 \cdot 0,52 + (4,10 + 4,00 + 3,80 + 3,65) 0,39 \right] \cdot 1600 \text{ kg} + \frac{5}{8} [(5,60 + 2 \cdot 5,73 + 5,86 + 5,24 + 2 \cdot 5,37 + 5,50) \cdot 500 \text{ kg} + (5,86 + 5,50) (350 \text{ kg} + 250 \text{ kg})] =$$

Sa. =

$$3. \text{ abzüglich: } 1,20 (2359 \text{ kg} + 4 \cdot 2,60 \cdot 0,39 \cdot 1600 \text{ kg}) =$$

Verbleibt =

86) Die Belastung eines Balkens beträgt:

$$1. \text{ über } 1,00 \text{ m: } 1,55 [(3,90 + 3,80) \cdot 0,13 \cdot 950 \text{ kg} + 2 \cdot \frac{1,60}{2} \cdot 750 \text{ kg}] \dots = ?$$

$$\text{abzüglich: } 0,55 (2 \cdot 2,20 \cdot 0,13 \cdot 950 \text{ kg} + 2 \cdot \frac{1,60}{2} \cdot 750 \text{ kg}) = ? \dots = ?$$

= ?

$$2. \text{ über } 1,10 \text{ m: } 1,10 \cdot 2 \cdot \frac{1,60}{2} \cdot 750 \text{ kg} \dots = ?$$

$$3. \text{ über } 1,40 \text{ m: } 2,50 \cdot 2151 \text{ kg} - 2 \cdot 959 \text{ kg} \dots = ?$$

$$4. \text{ über } 1,10 \text{ m: } 1,10 \cdot 1200 \text{ kg} \dots = ?$$

$$5. \text{ über } 0,20 \text{ m: } 0,75 \cdot 2151 \text{ kg} - 959 \text{ kg} \dots = ?$$

Sa. ?

87) Der Druck auf eine Säule unter den Trägern der Mittelwand in einem Laden beträgt:

a. Die halbe Belastung der Träger für die linke Seite:

1. Mauerwerk =

$$[(0,7 + 4,0 + 3,6) \cdot 2,9 - (2,8 + 2,6) 1,3] 0,38 \cdot 1600 \dots = ?$$

2. Balkenlagen = $3 \cdot \frac{6,22 \cdot 1,7}{2} \cdot 2,9 \cdot 500 \dots = ?$

3. das Dach = $\frac{7,75 + 8,2}{2} \cdot 2,9 \cdot 250 \dots = ?$

*) Aufg. 85 bis 88 sind der Mechanik von Schöffler entnommen.

- b. Die halbe Belastung der Träger für die rechte Seite:
1. Mauerwerk =
 $[(0,7 + 4,0 + 3,6) \cdot 2 - (2,8 + 2,6) \cdot 1,3] \cdot 0,38 \cdot 1600 = ?$
 2. Balkenlagen = $3 \cdot \frac{6,22 + 1,7}{2} \cdot 2 \cdot 500 = ?$
 3. das Dach = $\frac{7,75 + 8,2}{2} \cdot 2 \cdot 250 = ?$
- c. Das halbe Eigengewicht d. Träger = $3 \cdot 5,74 \cdot 54 = ?$
- d. Die halbe Last der Sprengwände =
 $[6,33 \cdot (4,0 + 3,6) \cdot 0,13] \cdot 1600 = ?$
-
- Sa. = ?

Von dieser Last hat also die Säule die Hälfte zu tragen.

88) Eine Schaufensteröffnung von 3,50 m Weite wird durch eine eiserne Säule in zwei Strecken von bezw. 1,10 m und 2,40 m geteilt. Die Träger über derselben liegen auf der Säule und dem rechtsseitigen Endauflager frei auf und laden über erstere hinaus 1,10 weit frei aus. Um den Druck auf die Säule zu berechnen, ist folgende Berechnung anzustellen: Es ist die Belastung

A. des kleineren Trägerteils:

1. über 0,40 m : $0,40 [(0,65 \cdot 0,65 + 0,80 \cdot 0,52) \cdot 1600 \text{ kg} + \frac{5,80}{2} \cdot 500 \text{ kg}] = ?$
 2. über 0,65 m : $1,90 [[0,65 \cdot 0,65 + (4,30 + 4,15) \cdot 0,52 + (4,00 + 3,80) \cdot 0,39 + 1,90 \cdot 0,26] \cdot 1600 \text{ kg} + \frac{5,80 + 2 \cdot 5,93 + 6,06}{2} \cdot 500 \text{ kg} + \frac{6,06}{2} \cdot 350 \text{ kg} + \frac{6,45}{2} \cdot 250 \text{ kg}] = ?$
- abzüglich: $1,25 [2792 \text{ kg} + [(2,70 + 2,55) \cdot 0,52 + (2,40 + 2,20) \cdot 0,39] \cdot 1600 \text{ kg}] = ?$
3. über 0,05 m : $0,05 \cdot 2792 \text{ kg} = ?$

B. des größeren Trägerteils:

1. über den letzten 0,55 m : $0,55 \cdot 2792 \text{ kg} = ?$
 2. über 0,65 m wie vorhin ad 2 = ?
 3. über 1,20 m mit : $1,20 \cdot 2792 \text{ kg} = ?$
 4. 1,50 m von Säulenaxe mit :
 $[\frac{5,80}{2} (4,30 + 4,15 + 4,00 + 3,80) - 4 \cdot \frac{1,50}{2} \cdot 3,00] \cdot 0,13 \cdot 950 \text{ kg} = ?$
-
- Überhaupt = ?

Der rechtsseitige Endaufdruck beträgt:

$$\frac{1}{240} [(212,5 \cdot 1536 + 152,5 \cdot 27\,668 + 150 \cdot 4708 + 60 \cdot 3350) - (2,5 \cdot 140 + 37,5 \cdot 27\,668 + 90 \cdot 1117)] = ?$$

(Der Endaufdruck wird abgesetzt)

Der Druck auf die Säule beträgt daher = ?

89) Häufig sind in der Mechanik Rechnungen auszuführen, die scheinbar große rechnerische Anforderungen stellen, die sich aber leicht ausführen lassen, sobald man die sich anbietenden Vereinfachungen erkennt und benutzt. Berechne folgende Zahlenausdrücke, die der Mechanik entnommen sind, auf die bequemste Weise:

a) $511\,000 (0,003 + \frac{1,7}{400} - 0,002 + \frac{1}{25})$

$\frac{511000}{1000}$;

$$b) \frac{6,9}{6,6} \left[\frac{20875 \cdot 20,95 - (2850 \cdot 18,7 + 3780 \cdot 13,2 + 3960 \cdot 6,6)}{7} - \frac{3960}{2} \right];$$

$$c) \frac{9,62}{6,6} \left[\frac{18951 \cdot 34,15 - (2850 \cdot 31,9 + 3780 \cdot 26,4 + 3960 \cdot 6 \cdot 6,6)}{7} \right];$$

d) Zur Bestimmung des Winddrucks auf einen Schornstein ist folgende Rechnung auszuführen: $15 \cdot 1,2 \cdot 150 \cdot 0,67 + 5 \cdot 1,5 \cdot 150 + 2,5 \cdot \frac{1,50 + 1,65}{2} \cdot 150 + 2,5 \cdot \frac{1,65 + 1,80}{2} \cdot 150 + 2,5 \cdot \frac{1,80 + 2,15}{2} \cdot 150 + 2,5 \cdot \frac{2,15 + 2,60}{2} \cdot 150 + 2,5 \cdot \frac{2,60 + 3,30}{2} \cdot 150 + 2,5 \cdot \frac{3,30 + 4,70}{2} \cdot 150;$

$$e) \frac{4000 - 5000 \cdot 15 \left(\frac{1}{550} + \frac{1}{560} + \frac{550 - 15}{550 \cdot 560} \right)}{1 - \frac{15}{560} + \frac{539 - 15}{550} + \frac{(550 - 15)(539 - 15)}{550 \cdot 560}}$$

Anmerk.: b, c und d sind derartig zu vereinfachen, daß ein schriftliches Rechnen kaum nötig ist.

§ 4. Kalkulationen.

90) Wie hoch stellt sich der Preis folgender Dachdeckungen pro Quadratmeter Dachfläche bei folgenden Preisen: 450 m Latten 60 *M.*, 1 Schock Nägel 0,60 *M.*, 1 hl Mörtel 1,20 *M.*, 1000 Dachpflanze 6 *M.*, 1000 Dachsteine (Viberschwänze) 45 *M.*, 1000 Falzziegel 150 *M.*. 1. Spließdach (18 cm Lattung): 5,6 m Latten, 0,1 Schock Nägel, 40 Stück Dachsteine, 0,14 hl Mörtel, 40 Stück Dachpflanze und 40 Steine eindecken á Tausend 11 *M.*. 2. Doppeldach (13 cm Lattung): 7,7 m Latten, 0,14 Schock Nägel, 48 Steine, 0,17 hl Mörtel, 48 Steine eindecken á Tausend 10,25 *M.*. 3. Kronendach (26 cm Lattung): 3,86 m Latten, 0,07 Schock Nägel, 60 Steine, 0,175 hl Mörtel, 60 Steine eindecken á Tausend 10,25 *M.*. 4. Falzziegeldach (31 cm Lattung): 3,22 m Latten, 0,06 Schock Nägel, 16 Stück Falzziegel, 16 Stück eindecken á Tausend 9 *M.*.

91) In einem Fabrikraume von 12,60 m Länge und 8,40 m Breite soll ein Zementbeton-Boden hergestellt werden, die Betonmasse soll 10 cm hoch aufgetragen und abgeglichen werden. Wie teuer kommt der Boden, wenn pro qm an Materialien 15 l Zement á 150 l 7,50 *M.*, 0,05 cbm Sand á 3 *M.*, 0,09 cbm Kies á 5 *M.* und an Arbeitslohn 0,45 *M.* in Ansatz zu bringen sind?

92) Ein Bauunternehmer erhält für den Bau einer Straßenbrücke von 7 m Spannweite, die aus Zementbeton hergestellt ist, 1100 *M.*. Berechne nach folgenden Angaben den Gewinn. Die Ausgaben haben betragen: 32 cbm Erde zu den Fundamenten auszuheben á 0,75 *M.*, 9,5 Zimmer-Arbeitstage á 3,50 *M.*, 26,5 Maurer-Arbeitstage á 3,50 *M.*, 55 Arbeitertage á 2,50 *M.*, 12 cbm Kalksteine á 1,20 *M.*, 12,5 cbm Sandsteine á 3,50 *M.*, für Anfuhr der Steine 20,30 *M.*, 173,8 Zentner Zement á 3,25 *M.*, für Vorhalten der Gerüste 27,78 *M.*.

93) Berechne nach folgenden Angaben die Kosten für 35 einflügelige Sechsfüllungsthüren. Dem Tischler für jede Thür: 2,2 qm Thür á 10 *M.*, 1,6 qm Futter á 6,50 *M.*, 11,8 m Verkleidung á 0,85 *M.*, dem Schlosser á Stück 18 *M.*, dem Anstreicher für jede Thür 7,5 qm anzustreichen á 0,90 *M.*.

94) Eine Ziegelei in der Nähe von Berlin hat in einem Jahre 5 Mill. Steine hergestellt und dieselben pro Mille zu 32 *M.* durchschnittlich franko Berlin abgesetzt. Die allgemeinen (General-) Unkosten betragen:

17 500 *M* für Verzinsung des Anlage- und Betriebskapitals, ferner 13 000 *M* für Abschreibungen, Geschäftsführung usw., die direkten Herstellungskosten betragen 18 *M* pro Mille und die Fracht nach Berlin beträgt 3,50 *M* pro Mille. Wie viel Reingewinn ist erzielt?

95) Der Verkaufspreis der Ziegelsteine hat sich in einem andern Jahre um durchschnittlich 3 *M* pro Mille erhöht, es ist aber darum die Zufuhr von entfernter gelegenen Ziegeleien nach Berlin derart gestiegen, daß die Produktion jener Ziegelei auf 3 Mill. eingeschränkt werden mußte. Wie viel Reingewinn ist in diesem Jahre erzielt?

96) Ein Mühlenbaumeister behauptet, daß durch müllerischen Ausbau der Einrichtungen, Vereinfachung des Mahlverfahrens usw. viel erspart werden kann. Unter anderm führt er an, daß an Verstäubung und Schwund in vielen Mühlen bis $1\frac{1}{2}$ kg an 100 kg erspart werden könne. Wie viel würde dies jährlich bei einer Mühle von täglich 2000 kg Leistung ausmachen bei einem Preise von 15,50 *M* für 100 kg und bei jährlich 300 Arbeitstagen?

97) Ein Müller will feststellen, ob es vorteilhafter ist, Roggen ungeschält oder geschält zu vermahlen. Er vermahlt darum je hundert Meterzentner Roggen gleicher Güte nach beiden Methoden und stellt nachstehende Ergebnisse fest: a. bei ungeschältem Roggen erhält er aus 100 kg Mehl No. 2 = 54 kg, No. 3 = 21 kg, Kleie 23 kg und der Verlust beträgt 2 kg; b. bei geschältem Roggen erhält er Mehl No. 2 = 70 kg, Mehl No. 3 = 10 kg, Schälmehl 8 kg, Kleie 10,5 kg und der Verlust beträgt 1,5 kg. Wie hoch kann er in jedem Falle 100 kg Roggen verwerten, wenn 100 kg Mehl No. 2 = 21,60 *M*, No. 3 = 19,90 *M*, Schälmehl 9,50 *M* und Kleie 8,40 *M* kosten?

98) Einem Müller wird ein Posten Weizen zum Kauf angeboten und zwar 1000 kg zu 156 *M*. Welchen Reingewinn würde er pro 1000 kg bei nachfolgendem Mahlergebnis erzielen: Weizenmehl No. 00 = 13,20 Ztr à 11,25 *M*, Weizenmehl No. 1 = 1,25 Ztr à 9,50 *M*, Weizenmehl No. 2 = 0,92 Ztr à 6,25 *M*, Kleie 3,70 Ztr à 4 *M*. Mahlkosten (Arbeitslohn, Zinsen und Abschreibungen für Anlagekapital usw.) = 20 *M*.

99) Wie viel würde der Reingewinn für das Jahr à 304 Tage betragen bei einer Tagesleistung von 2500 kg, wenn er im Durchschnitt einen Reingewinn wie nach vorstehender Aufgabe erzielen würde?

100) Wie viel müßte der Reingewinn nach voriger Aufgabe für 1000 kg betragen, wenn ein Reingewinn von 4500 *M* für das Jahr als angemessen bezeichnet würde?

101) Eine kleine Dampfmühle vermag 3000 kg Getreide in 24 Stunden zu vermahlen. An Kosten sind berechnet: 2000 *M* für Verzinsung und Tilgung (Amortisation) der Anlage, 500 *M* für Verzinsung des Betriebskapitals, 1000 *M* für Unterhaltung und andere Unkosten, 3750 *M* für Arbeitslöhne und Gespanne, 1000 *M* für Abgaben, Versicherungen usw. a. Wie viel betragen die Kosten für 1 t Mahlgut bei jährlich 304 Arbeitstagen? b. Wie viel beträgt der gesamte Reingewinn, wenn der durchschnittliche Reingewinn pro t 17,80 *M* betragen hat?

102) Ein Müller treibt Lohnmüllerei. Er muß, da seine Mühle abgelegen liegt, das Mahlgut oft stundenweit aus den benachbarten Ortschaften abholen und die Mahlprodukte zurückliefern. Der Mahllohn

beträgt, wie das vor langer Zeit schon üblich war, $\frac{1}{16}$ des Mahlguts. Berechne nach folgenden Angaben den Gewinn des Müllers. Es werden jährlich 24 000 Ztr vermahlen. Der Durchschnittliche Preis des Mahlguts betrage 8,50 *M* für 50 kg. An Kosten sind zu berechnen: 10 *S* Mahllohn pro Ztr für die Gesellen; es müßten aus vorhin angegebenen Gründen 4 Pferde gehalten werden, es sind für 1 Pferd mit allem Zubehör (Knecht, Wagen, Geschirr, Abnutzung, Unterhaltung usw.) 4 *M* täglich zu rechnen; Beköstigung für die Müllergesellen 1080 *M*.

103) a. Wie viel würde nach voriger Aufgabe der Gewinn betragen, wenn die Mühle zu 40 000 *M* angekauft wäre und für Verzinsung 2000 *M* und Wertverminderung 2725 *M* jährlich in Ausgabe gesetzt würde? b. Um wie viel müßte der Mahllohn pro Ztr erhöht werden, wenn ein Reingewinn von 4000 *M* erzielt werden sollte?

104) Nicht allein vom Getreidepreise hängt der Brotpreis ab, Getreide- und Brotpreise stehen nicht immer in demselben Verhältnisse. Dies mögen folgende beiden Beispiele zeigen. a. In einem Jahre ist der Roggen trocken und gut geerntet, 1000 kg geben 680 kg Mehl und 295 kg Kleie, 100 kg Mehl geben 130 kg Brot. 1000 kg Roggen kosten 150 *M*, das Mahlgeld dafür beträgt 10 *M*, Backgeld für 1 kg Brot 2,5 *S*. 100 kg Kleie kosten 9 *M*. b. Nehmen wir nun den Fall an, daß in einem andern Jahre die Roggenernte schlecht und der Roggen klamm ist. In diesem Jahre geben 1000 kg Roggen nur 600 kg Mehl und 350 kg Kleie, 100 kg Mehl geben nur 123 kg Brot. 1000 kg Roggen kosten 120 *M*, das Mahlgeld dafür beträgt 15 *M*, Backgeld für 1 kg Brot 2,5 *S*. 100 kg Kleie kosten 8 *M*. (Der Preis der Kleie richtet sich hauptsächlich nach dem Ausfall der Futterernte.)

105) Bei einem großen Bauwerke wurden die Ziegelsteine durch eine Wasserdruck-Maschine hinauf befördert. Die Maschine kostet incl. Zubehör 1200 *M*. Für Zinsen, Abnutzung, Reparaturen usw. sind $\frac{1}{5}$ dieser Summe für 1 Jahr zu 180 Arbeitstage a 10 Arbeitsstunden zu rechnen, Wasserkosten für dieselbe Zeit 283,5 *M*, Tagelohn für 4 Jungen a 1,25 *M*, die die Füllung bezw. Entleerung des Fördergefäßes besorgten. Die Zeit für einen Aufzug betrug durchschnittlich $8\frac{1}{4}$ Minute und es wurden durchschnittlich mit demselben 100 Steine hochgefördert. Das Hinauftragen würde bei gleicher Höhe pro Tausend 2,50 *M* kosten. Wie viel beträgt also die Ersparung durch den Motor in 180 Tagen?

106) Berechne aus folgenden Angaben die Baggerkosten für 1 cbm Baggermasse. Der Bagger „Wefer“ war in einem Jahre nach Abzug aller Aufenthalte 3450 Stunden 50 Minuten in Thätigkeit, die mittlere Leistung betrug in 1 Stunde 114 cbm. Die Kosten betragen: Abschreibungen und Zinsen 13685 *M*, Löhne 11121 *M*, Steinkohlen, Del usw. 29610 *M*, Tauwerk, Besen usw. 1561 *M*, Abnutzung der Pumpe, Rohrleitung usw. 15533 *M*, Reparaturen während der Arbeitszeit und des Stillliegens 28 695 *M*.

107) Um zu ermitteln, ob die Herstellung des Steinschlags durch Handarbeit oder Maschinenbetrieb vorteilhafter sei, wurde von dem Architekten- und Ingenieur-Verein zu Hamburg Folgendes festgestellt. Von dortigen Steinschlagern in Alford fertig zu dort gebräuchlichem Chauffee-Material geschlagen kostet 1 cbm von Granitfindlingen 3,60 *M*, Plöztner Sandstein 3,60 *M* und Ziegelbrocken 1 *M*. Der Maschinenbetrieb ergab

folgende Resultate: Es wurden geschlagen 0,5 cbm von Granitfindlingen in 22 Minuten, Plötker Sandstein in 12 Minuten und Ziegelbrocken in 17 Minuten. a. Wie viel cbm würden demnach rund bei 10 stündiger Arbeitszeit nach diesen Resultaten von jedem Material täglich durch die Maschine gebrochen? b. Wie hoch würde sich nach folgenden Angaben der Preis für 1 cbm Schotter stellen? Die jährlichen Kosten für 240 Arbeitstage betragen: Zinsen, Amortisation und Reparatur für die Lokomobile 600 *M* und für den Steinbrecher 384 *M*. Tägliche Kosten: Kohlen 225 kg à t 20 *M*, 1 Maschinist 4,50 *M*, 4 Arbeitsleute 14,40 *M*.

108) Der Besitzer eines Sägewerks hat früher minderwertiges Holz und die Abfälle als Brennholz verkauft und für 1 Raummeter 4,50 *M* erhalten. Jetzt läßt er aus diesem Material Holzwolle herstellen. Aus 1 Raummeter erhält er durchschnittlich 180 kg Holzwolle. Die Herstellungskosten für 400 kg (Tagesleistung) betragen an Arbeitslohn für 1 Arbeiter 3 *M*, für Brennmaterial, Öl usw., für Verzinsung und Tilgung der maschinellen Anlage und sonstige Unkosten pro Tag 5 *M*. Wie hoch wird jetzt 1 Raummeter dieses Holzmaterials verwendet, wenn 100 kg Holzwolle zu 8,50 *M* verkauft wird?

109) Die Perronhalle des schlesischen Bahnhofs in Berlin war vor Einrichtung der jetzigen elektrischen Beleuchtung mit 140 Gas-Schnittbrennern zu 12 N.-K. Lichtstärke und 180 l Verbrauch in der Stunde, sowie mit 44 Schnittbrennern zu 3 N.-K. Lichtstärke und 80 l Verbrauch in der Stunde erhellt. Diese Anzahl der Gasbrenner ist durch 12 elektrische Lampen zu je 360 N.-K. ersetzt worden. Für den Zeitraum vom 13. Juni bis 2. Dezember ist eine genaue Berechnung der Kosten für die elektrische Beleuchtung angestellt. Die Halle wurde in dieser Zeit im ganzen 813 Stunden erleuchtet und zwar 513 Stunden mit 6, die übrige Zeit mit 12 Lampen. Die während dieser Zeit entstandenen Betriebskosten betragen 2210 *M*, außerdem ist für Verzinsung und Tilgung des Anlagekapitals für die Lampenbrennstunde 0,175 *M* zu rechnen. a. Wie teuer würde die Beleuchtung für die angegebene Zeit bei Gasbeleuchtung gekommen sein, wenn sämtliche Gasflammen die ganze Zeit gebrannt hätten und wenn 1 cbm Gas 15,2 *S* kostet? b. Wie viel betragen die Kosten für die elektrische Beleuchtung? c. Wie viel N.-K.-Stunden leistet die Gas- und die elektrische Beleuchtung? d. Wie teuer kommt die N.-K.-Stunden bei jeder Beleuchtungsart?

110) Zu welchem geringem Preise man Leuchtgas in einer Privatgasanstalt herstellen kann, ist aus nachstehenden Angaben, die einer Kostenberechnung der Gasanstalt in der Zuckerraffinerie von Pfeiffer u. Langen in Elsdorf entnommen sind, zu ersehen.

Ausgaben: Für Abschreibungen 3504,70 *M*, für Verzinsung 1752,35 *M*, für Ersatzstücke, Retorten usw. 1977,33 *M*, Arbeitslöhne 4861,38 *M*, für 3160 t Kohlen à 9,64 *M*. Einnahme: 1690,2 t Koks à 6,94 *M*, 152 830 kg Teer à 100 kg 1,94 *M*, für Ammoniakwasser usw. 728,90 *M*. Es sind 867 694 cbm Gas gewonnen. a. Wie viel betragen die Selbstkosten für 1 cbm Gas? b. Wie viel cbm Gas ergeben 100 kg Kohlen? c. Wie viel Kohlen erfordern 1 cbm Gas? d. Wie hoch stellt sich das Brennmaterial für 1 PS-Stunden, wenn bei einem 100 pferdigen Gasmotor für 1 PS-Stunden 680 l Gas erforderlich sind?

111) Siehe Aufgabe 15, Abschn. I. Die Gesamterzeugung an Gas betragen bezw. 13 447 880 und 16 963 630 cbm. Wie hoch kam demnach 1 cbm Gas in jedem der beiden Jahre?

(Worin hat die Verschiedenheit der Produktionskosten hauptsächlich wohl seinen Grund? Bei großen Gasanstalten übersteigen die Kosten für die Rohrleitung meistens die Produktionskosten. In Berlin betragen erstere rund 5 M pro 1 cbm Gas.)

112) Bei einem größeren Erdarbeitsbetrieb in der Nähe von Berlin mit Lokomotivtransport wurden unter sehr günstigen Verhältnissen bei leichtem Sandboden 33 Seitenkipper à 2,6 cbm Inhalt von 22 Mann in 7 Minuten regelmäßig entleert. Wie viel Minuten oder Arbeitsstunden betrug dies pro cbm?

113) Die durchschnittliche Tagesleistung ergab, daß jene 22 Mann in 12 Arbeitsstunden 2831 cbm entluden und die zwischen den einzelnen Zügen vorkommenden Nebenarbeiten verrichteten. Wie viel Minuten oder Arbeitsstunden betrug dies pro cbm?

114) Bei den ausgeführten Erdarbeiten bei Erbauung einiger Bahnstrecken der Hess. Ludwigsbahn-Gesellschaft in der Nähe Frankfurts a. M. wurden unter ganz ähnlichen Verhältnissen wie in Aufgabe 112 und 113 ebenfalls bei leichtem Sandboden 26 Seitenkipper à 1,33 cbm Inhalt regelmäßig von 6 Arbeitern in 4 Minuten entleert. Wie viel Minuten oder Arbeitsstunden betrug dies pro cbm?

115) Die durchschnittliche Tagesleistung ergab, daß jene 6 Arbeiter in 12 Stunden 29 Arbeitszüge mit 26 Kollwagen à 1,33 cbm entluden und ebenfalls wie in Aufgabe 113 die zwischen den einzelnen Zügen vorkommenden Nebenarbeiten verrichteten. Wie viel Minuten oder Arbeitsstunden sind pro cbm verwandt?

Bemerk.: Vergleicht man die Resultate von Aufgabe 112 und 113 mit denen von 114 und 115, so ist der Vorteil kleiner Kollwagen, wenigstens soweit dies die Arbeiten des Entladens betrifft, gegenüber großen Kollwagen in die Augen springend.

116) Bei der Anschüttung des Centralbahnhofs zu Frankfurt a. M. wurden große Kippwagen von 3 cbm Fassung verwandt. Ein Zug von 20 Wagen wurde von 12 Mann in $7\frac{1}{2}$ Minute entleert. Wie viel Minuten oder Arbeitsstunden kommen demnach auf 1 cbm?

117) Bei der Anschüttung der Bahnhofsanlage der vorigen Aufgabe betrug die Transportmasse $2\frac{1}{4}$ Mill cbm. Wie viel Tagesschichten à 12 Arbeitsstunden sind durch die Verwendung großer Wagen für das Entladen allein mehr aufgewendet worden, als dies nach den Resultaten der Aufgabe 114 nötig war?

§ 5. Einheitsberechnungen.

Aus sehr vielen Gründen ist es von der größten Wichtigkeit, Einheitsberechnungen vorzunehmen. Diese können, wie aus folgenden Aufgaben zu erkennen ist, verschiedener Art sein.

118) Zu einem Neubau sind 1120 lfd. m Verbandholz, 26,09 cbm haltend, verwandt. An Arbeitslohn hat ein Zimmermeister dafür verausgabt 1028 Stundlöhne à 30 M und 288 Stundlöhne à 15 M . Welchen Einheitspreispreis a. pro lfd. m, b. pro cbm muß er darum bei Übernahme von Bauten in Rechnung ziehen, wenn er für sich $\frac{1}{5}$ des Lohnes als Meistergeld rechnet?

119) Bei einem Neubau sind 350 qm Kappuz hergestellt. An Arbeitslohn hat ein Bauunternehmer dafür verausgabt 180 Gesellenstunden à 30 M

und 64 Handlangerstunden à 25 S. a. Welchen Einheitspreis muß er demnach pro qm bei Uebernahme von Bauten in Rechnung ziehen, wenn er für sich $\frac{1}{5}$ des Lohnes als Meistergeld rechnet? b. Wie viel qm müssen demnach drei Gesellen und ein Handlanger täglich bei 10stündiger Arbeitszeit herstellen?

120) Bei einem Neubau sind 17 cbm Fundament- und 76,9 cbm Keller- und Sockelmauerwerk aus Bruchsteinen hergestellt. Es sind dazu 122 cbm Bruchsteine verwandt. Wie viel cbm sind demnach pro cbm Mauerwerk zu rechnen?

121) Es ist eine Gartenmauer aus Bruchsteinen hergestellt. Dieselbe hält 320 cbm Mauerwerk. An Material ist verwandt: 480 cbm Bruchsteine, 483,2 hl gelöschten Kalk und 92 cbm Sand. a. Wie viel Material ist pro cbm Mauerwerk verwandt? b. Wie viel ist zu viel verwandt, wenn pro cbm Mauerwerk 1,30 cbm Bruchsteine, 140 l gelöschten Kalk und 280 l Sand im allgemeinen gerechnet werden?

122) Das Schulhaus in Friedrichsfelde, Regsbz. Potsdam, hat 403 qm bebaute Grundfläche, 5316 cbm Rauminhalt und ist für 480 Schüler bestimmt; die Gesamtkosten betragen 33 480 M. Berechne die Kosten pro qm Grundfläche, pro cbm Gebäude und pro Schüler.

123) Das Klassengebäude des Gymnasiums Berlin-Moabit enthält für 900 Schüler Unterrichtsräume. Die bebaute Grundfläche beträgt 977,5 qm, der umbaute Raum 18 210 cbm, die Bausumme betrug 346 000 M. Die Turnhalle ist für ca. 100 Turner eingerichtet. Die bebaute Grundfläche beträgt 365 qm, der umbaute Raum 2882 cbm, die Bausumme betrug 31 700 M. Wie hoch stellten sich die Baukosten a. für 1 qm bebauter Grundfläche, b. für 1 cbm umbauten Raumes und c. für 1 Schüler resp. 1 Turner?

124) Ein Bauunternehmer hat 4 Miethäuser auf eigene Rechnung gebaut, die bebaute Fläche beträgt bezw. 327, 304, 260 und 205 qm, die Baukosten betragen bezw. 125 241, 129 200, 106 340 und 75 440 M. Die Höhe beträgt bei jedem Hause von der Kellersohle bis Oberkante Gebälk des Obergeschosses 18,75 m. a. Wie viel betragen die Kosten für 1 qm Grundfläche bei jedem Hause und im Durchschnitt bei allen vier Häusern? b. Wie viel betragen die Kosten pro 1 cbm Rauminhalt bei jedem Hause und im Durchschnitt bei allen vier Häusern?

125) Eine sich über drei Tage erstreckende sorgfältige Untersuchung einer Compound-Dampfmaschine hat bei vollem Betriebe stattgefunden. Es wurden folgende Ergebnisse festgestellt: Dauer des Versuchs 39 Std., Gewicht der verbrannten Kohle 8141 kg, Verdampfung pro kg Kohle 8,2 kg Wasser, Durchschnittsleistung der Dampfmaschine 371 PS. Wie viel beträgt a. der Kohlen-, b. der Wasserverbrauch pro Stunde und PS?

126) In einem Jahre hatten die in Deutschland vorhandenen Krankenkassen rd. 4 200 000 Mitglieder. Für 1 864 829 Erkrankungsfälle mit 25 301 178 Krankheitstagen wurden 47 406 121 M. verausgabt. a. Wie viel Tage kommen auf 1 Fall? b. Wie viel Kosten kommen auf 1 Fall und auf 1 Tag? c. Wie viel Fälle, wie viel Tage und wie viel Kosten kommen auf 1 Mitglied? (Die Rechnung ist auf 2 Dezimalstellen abzurunden).

127) Ein Bauunternehmer übernahm die Ausmauerung von 140 lfd. m Tunnel. Die Gesamtkosten waren folgende: Für Steinmaterial (Granit) 1465,80 cbm à 75 M., für Lehrbogen und Rüstungen 8188,10 M., für Arbeits-

lohn und Mörtel 29 808 *M.*, für Verfugen von 140 lfd. m à 7,55 *M.*. Wie hoch stellten sich die Kosten für 1 lfd. m Ausmauerung?

128) Die Kosten für den Ausbruch eines 475 m langen Tunnels waren folgende: Für 38 720 Mineur-Schichten à 5 *M.*, für 15 090 Schütter-Schichten à 3,50 *M.*, für 4886 Handlanger-Schichten à 2,50 *M.*, für Sprengmaterial 73 071,75 *M.*, für Schärpen der Bohrer 36 932 *M.*, für Aufsicht 7910 *M.*, für Holzbau 3880 *M.*. Wie hoch stellten sich die Kosten für 1 lfd. m?

129) Um einen Damm von 30 m Maximalhöhe über der Thalsohle von rd. 230 000 cbm Füllraum herzustellen, wurde ein 140 m langes Absturzgerüst gebaut. Für die ganze Gerüstanlage wurden verwandt:

1. 140 cbm Holz, wovon 14 cbm altes Holz war. Dieses ist nicht in Ansatz gebracht wegen schließlicher Wiedergewinnung einer ungefähr gleich großen Holzquantität. Es waren also zu berechnen 126 cbm Holz, die 4040 *M.* kosteten. a. Wie viel cbm betrug dies für 1 lfd. m Gerüst? b. Wie viel kostete rd. 1 cbm Holz? Wie viel betrug die Kosten der Holzbeschaffung für 1 lfd. m Gerüst?
2. 1000 kg Schmiedeeisen zu Bolzen, Klammern usw. kosteten zusammen 540 *M.*. Wie viel betrug dies a. für 1 kg, b. für 1 cbm Holz und c. für 1 lfd. m Gerüst?

An Arbeitsaufwand war erforderlich:

1. 475 Zimmermanns-Schichten mit einem Kostenaufwand von 1876 *M.*
 - a. Wie viel betrug der Zimmermanns-Tagelohn durchschnittlich?
 - b. Wie viel Zimmermanns-Schichten und Arbeitslohn kommen auf 1 cbm verarbeitetes Holz und auf 1 lfd. m Gerüst?
2. 180 Tagelöhner-Schichten mit einem Kostenaufwand von 396 *M.*. Beantworte dieselben Fragen wie vorher?
3. Aufsicht 148 *M.*
 - a. Wie hoch stellen sich die Kosten für 1 lfd. m Gerüst und zwar a. nach den einzelnen Positionen und im ganzen?
 - b. Das Gerüst hatte eine Ansichtsfläche (Vertikalprojektion) von rd. 1400 qm. Wie hoch stellte sich der Preis für 1 qm Ansichtsfläche?

130) Vermittelt des Gerüstes der vorigen Aufgabe sind 28 000 cbm Material verfüllt. a. Wie viel betrug die Gerüstkosten für 1 cbm? b. Wie viel fällt von den Gerüstkosten auf 1 cbm, wenn dieselben auf die 230 000 cbm betragende Füllungsmaße verteilt werden?

131) Für generelle Kostenüberschläge und Kostenvergleiche in bezug auf konkurrierende Projekte ist es für Behörden wie für den Baugewerksmeister wichtig, eine Baustatistik, wie sie aus folgender Aufgabe zu ersehen ist, zu führen. A. In einer großen Stadt ist ein Gymnasium gebaut, die bebauten Grundfläche desselben beträgt 950 qm und der Rauminhalt 20 805 cbm, das Baukapital hat 380 000 *M.* betragen. Wie hoch stellt sich der Einheitspreis für 1 qm bebauter Grundfläche und 1 cbm Rauminhalt? B. Die Gesamtfläche der inneren Räume beträgt beim Kellergehoß 636,50 qm, beim Erdgehoß 679,50 qm, bei der 1. Etage 705,75 qm und bei der 2. und 3. Etage 741 qm. a. Wie groß ist der Mauerquerschnitt jeder Abteilung im ganzen und für 100 qm bebauter Grundfläche? b. Stelle eine Massenberechnung an ohne Berücksichtigung der Abzüge für Thür- und Fensteröffnungen. Die Höhe des Kellergehoßes beträgt 3,90 m,

des Erdgeschosses und der 1. Etage je 4,75 m und der 2. und 3. Etage je 4,25 m. C. Zu den 4 Balkenlagen sind 3790 lfd. m oder 202,722 cbm Holz verwandt. a. Wie viel lfd. m Holz bringt dies pro qm Decke? und b. wie viel cbm pro lfd. m Holz? D. Zu den Dachverbänden sind 2612,5 lfd. m oder 65,31 cbm Holz verwandt. Beantworte dieselben Fragen wie unter C.

132) Um einen Pfahlrost für einen größeren Hochbau in Wilhelmshafen herzustellen, wurden 1885 Stück 10 m lange Rundpfähle mit zwei Dampfhammen eingerammt. Die ganze Dauer der Arbeitsperiode der beiden Hammern, incl. Ein- und Ausfahren, betrug 90 Tage. In Thätigkeit war die Ramme I hiervon 60 Tage, die Ramme II 56 Tage. Mit Ramme I wurden geschlagen 911, mit Ramme II 974 Pfähle. Für die Ramme I wurden verausgabt: Arbeitslöhne für die Bedienungsmannschaften der Ramme, für Anspitzen der Pfähle und Abschneiden der Köpfe 2604,40 M., Kohlen für Kesselheizung 375 M., Schmiere usw. 195 M., Reparaturen, Kesselreinigung usw. 377 M., für Verzinsung und Tilgung der Beschaffungskosten der Ramme für 300 Arbeitstage 1500 M. Für die Ramme II bezw. 2450,90 M., 350 M., 240 M., 593 M. und 1500 M. a. Wie viel Pfähle wurden mit jeder Ramme durchschnittlich jeden Tag eingerammt? b. Wie hoch beliefen sich die Kosten bei jeder Ramme pro Pfahl und pro lfd. m eingeschlagener Pfahlänge? Durchschnittliche Hammertiefe der Pfähle 9 m.

§ 6. Gewichtsberechnungen.

Man unterscheidet bei einem Körper dessen absolutes und spezifisches Gewicht. Das absolute Gewicht ist die Größe des Drucks, den derselbe auf seine Unterlage ausübt; dasselbe wird durch die in verschiedenen Ländern üblichen Normal-Gewicht-Einheiten, z. B. Zentner, Pfund usw. ausgedrückt. Das spezifische Gewicht drückt das Gewichtsverhältnis eines Körpers zum Wasser bei gleichem Rauminhalt aus. Das Gewicht des Wassers wird gleich 1 angenommen. Ist z. B. irgend ein Körper 3 mal so schwer, als eine Wassermasse desselben Kubikinhaltes, so hat derselbe das spezifische Gewicht 3. Ist das spezifische Gewicht eines Körpers 0,79, so heißt das, der Körper ist 0,79 mal so schwer als dieselbe Raumgröße Wasser.

Da ein Kubikdecimeter (= 1 Liter) Wasser 1 kg wiegt, so erhält man a. das absolute Gewicht eines Körpers in Kilogramm, wenn man den Inhalt desselben in Kubikdecimeter ausdrückt und diese mit dem spezifischen Gewicht multipliziert. Bezeichnet man Kilogramm mit k , Kubikdecimeter mit d und spez. Gewicht mit s , so ergibt sich die Formel:

a. $K = d \cdot s$. Durch Umformung erhält man:

$$b. d = \frac{K}{s} \text{ und } c) s = \frac{K}{d}$$

Drücke die beiden letzten Formeln in Worten aus!

133) Wie schwer ist eine Fensterbrüstung von Sandstein, welche 1,5 m lang, 30 cm breit und 15 cm dick ist? Spezifisches Gewicht = 2,4.

$$\text{Ausrechnung: } K = d \cdot s = 15 \cdot 3 \cdot 1,5 \cdot 2,4 =$$

134) Wie schwer ist ein Balken aus Fichtenholz, der 5,20 m lang und $\frac{20}{28}$ cm stark ist? Spezifisches Gewicht = 0,47.

135) Zwei Träger aus Schmiedeeisen haben eine Mauer von einer Stärke = 1 Stein, einer Länge von 5,63 m und einer Höhe von 4,93 m

zu tragen. Wie viel haben die Träger zu tragen, wenn das spezifische Gewicht des Mauerwerks = 1,6 ist?

136) Wie viel wiegt eine Sandsteinplatte, die 2 m lang, 1,20 m breit und 25 cm dick ist? und wie viel solcher Platten können in einem Doppelwaggon (200 Ztr) verladen werden? Spezifisches Gewicht = 2,4.

137) Ein Fenstergitter erfordert 6 aufrechte Eisenstangen von 2,25 m Länge und $\frac{1}{2}$ cm Stärke, desgleichen 2 Querstangen von 1,46 m Länge und $\frac{2,5}{2,5}$ cm Stärke. Wie schwer ist dies Gitter? Spezifisches Gewicht 7,79.

138) Behuf Berechnung der Transportkosten für das nach Aufgabe 81 veranschlagte Verbandholz berechne das Gewicht desselben. Spezifisches Gewicht des Tannenholzes 0,55 und des Eichenholzes 0,84.

139) Wie groß ist der Druck, den der Schnee auf ein flaches Dach, das 16,25 m lang und 12,20 m breit ist, ausübt, wenn er 32 cm hoch liegt? Das spezifische Gewicht des Schnees ist im Mittel = 0,16.

140) Wie viel wiegt eine gußeiserne Herdplatte von 1,65 m Länge 0,95 m Breite, und 12 mm Dicke. Das spezifische Gewicht = 7,21.

141) Wie viel lfd. Meter Fichtenholz von $\frac{20}{24}$ cm Stärke können in einem Doppelwaggon (200 Ztr) verladen werden, wenn das Holz a. frisch und das spez. Gewicht im Mittel 0,84 ist? b. trocken und das spezifische Gewicht 0,49 ist?

142) Wie viel Stück Backsteine von 25 cm Länge, 12 cm Breite und 6,5 cm Dicke gehen auf ein Fuder von 50 Ztr? Spezifisches Gewicht 1,53.

143) Wie teuer kommen demnach 1000 Stück durchschnittlich, wenn für das Tausend in der Ziegelei 25 \mathcal{M} bezahlt wird und der Fuhrlohn für je 50 Ztr 5 \mathcal{M} beträgt?

144) 1 cbm aufgesetzte Bruchsteine giebt, wenn dieselben schlecht aufgesetzt sind 0,55, wenn sie gut aufgesetzt sind 0,80 Steinmasse; wie viel beträgt in jedem der beiden Fälle der Fuhrlohn für das Kubikmeter, wenn für eine Fuhr (80 Ztr) 5 \mathcal{M} bezahlt wird? Spezifisches Gewicht 2,24.

145) Wie viel Hektoliter Steinkohlen können in einem Doppelwaggon (200 Ztr) verladen werden, wenn das spezifische Gewicht derselben 1,51 ist?

146) Ein Schwungrad wiegt 493 kg. Wie groß ist der Kubikinhalte? Spezifisches Gewicht = 7,25.

$$\text{Ausrechnung: } d = \frac{k}{s} = \frac{493}{7,25} =$$

147) Die große Glocke im Dom zu Erfurt ist 285 Ztr schwer. Wie viel Kubikinhalte hat das Metall? Spezifisches Gewicht 8,82.

148) Die vier Kabel, die die Brücke zwischen New-York und Brooklyn, die East-River-Brücke, tragen, haben ein Gesamtgewicht von 6 928 344 engl. \mathcal{A} . Wie viel Kubikinhalte haben dieselben, wenn das spezifische Gewicht 7,818 ist und 11 engl. \mathcal{A} = 5 kg sind?

149) Der Brückturm bei New-York wiegt auf der Fundierung etwa 93 000 t, der bei Brooklyn 70 000 t. Wie viel cbm hält jeder, wenn das spezifische Gewicht im Mittel = 2,57 ist?

150) Es sind schon viele Projekte zu einer Eisenbahnbrücke über den Kanal zwischen Frankreich und England ausgearbeitet. a. Nach einem Projekte sind 118 Pfeiler angeordnet. Das zu denselben erforderliche Mauerwerk hält 3 939 600 cbm. Wie viel wiegt demnach 1 Pfeiler durchschnittlich bei einem spezifischen Gewicht von 2,8? b. An Eisen sollen

76 310 t zu Senkfaßen und 771 265 t zu Überbauten verwandt werden. Welchen Kubikinhalt hat das Eisen bei einem spezifischen Gewicht von 7,8?

151) Ein Balken ist 4 m lang und $\frac{15}{20}$ cm stark und wiegt 72 kg. Welches ist sein spezifisches Gewicht?

$$\text{Ausrechnung: } s = \frac{k}{d} = \frac{72}{40 \cdot 1,5 \cdot 2} =$$

152) Ein Block von carrarischem Marmor, welcher 2,2 m lang, 1,3 m breit und 1 m dick ist, wiegt 7702 kg. Welches ist sein spezifisches Gewicht?

153) A. versendet zwei Doppelwaggon (à 200 Ztr) Fichtenholz. In dem ersten Waggon hat er, weil das Holz ziemlich frisch war, nur 12,50 cbm, und in dem zweiten hingegen, weil es fast trocken war, 20,8 cbm verladen können. Berechne das spezifische Gewicht für beide Sorten.

154) Vier Sandsteinquader von 1,24 m Länge, 0,85 m Breite und 0,95 m Höhe werden mit der Bahn versandt und wiegen 9 t 92,5 kg; welches ist das spezifische Gewicht?

155) Das Holz eines fichtenen Floßes hat 50 cbm Inhalt. Mit wie viel Zentner könnte dasselbe beladen werden, bis es ganz ins Wasser sinkt? Spezifisches Gewicht des fichtenen Holzes = 0,45. (In der Wirklichkeit muß jedoch die Last etwas kleiner genommen werden, damit das Floß nicht untergeht).

156) Ein Floß besteht aus 460 cbm Fichtenholz und ist beschwert mit 30 cbm Sandstein; wie groß ist das spezifische Gewicht des Ganzen, wenn das des Fichtenholzes 0,6, und das des Sandsteins 2,4 beträgt?

$$\text{Ausrechnung: } s = \frac{k}{d} = \frac{460\,000 \cdot 0,6 + 30\,000 \cdot 2,4}{460\,000 + 30\,000} = \frac{46 \cdot 0,6 + 3 \cdot 2,4}{46 + 3} =$$

157) Ein Floß besteht aus 80 cbm Eichenholz und 148 cbm Fichtenholz, das spezifische Gewicht des Eichenholzes ist 1,05 und das des Fichtenholzes 0,65; wie groß ist das spezifische Gewicht des Ganzen?

158) Ein Floß besteht aus 120 cbm Buchenholz. Da das spezifische Gewicht desselben 1,02 ist, so sind an dem Floße 30 leere Tonnen von à 25 kg Gewicht und 0,25 cbm Größe angebracht; wie groß ist das spezifische Gewicht des Ganzen?

159) Wie viel muß jeder Balken einer Balkenlage tragen, wenn dieselbe bei 5,75 m freier Länge und 0,94 m Entfernung der Balken von Mitte zu Mitte außer den Konstruktionsteilen der Decke des unteren Raumes und des Fußbodens noch ein dichtes Menschengedränge tragen soll?

Jeder Balken hat zu tragen:

- das Eigengewicht. Der Balken ist $\frac{24}{28}$ cm stark und 5,65 m lang, spezifisches Gewicht 0,58 = ? kg
- den Fußboden. Jeder Balken hat von links nach rechts die Hälfte eines Balkenfeldes, also im Ganzen $5,65 \cdot 0,94$ = ? qm Fußboden zu tragen, die Bretter sind 4 cm stark, spez. Gewicht = 0,58. Gewicht des Fußbodens = ? "
- die Zwischendecke. Es kommt davon nicht die ganze Breite eines Balkenfeldes in Rechnung, sondern es geht hiervon die Fläche des Balkens ab. Für das Quadratmeter muß man bei Einschubdecke mit Einschluß der Schwarten und Leisten 30 kg rechnen, also im ganzen = ? "
- die Ausfüllung mit Schutt. Die Höhe desselben beträgt 8 cm, 1 cbm zu 1250 kg gerechnet, also im ganzen = ? "

- e. die Decke des unteren Raumes. Dieselbe ist einschließlich Kalkputz auf 50,75 kg für das Quadratmeter zu rechnen, also im ganzen ? kg
- f. die zufällige Belastung muß man bei dichtem Menschen- gedränge auf 400 kg für das Quadratmeter berechnen, also im ganzen ? „
- Ganze Belastung ? kg

160) Nach der Deutschen Bauzeitung ist das zu der 4176 qm großen Dachfläche des Mezer Domes verwandte Kupferblech $\frac{3}{4}$ cm stark und hat ein Gewicht von rd. 39 000 kg. Bei diesen Angaben liegt ein Irrtum vor; denn: a. Wie viel würde das verwandte Kupferblech wiegen, wenn die beiden ersten Angaben als richtig angenommen werden und die Falzung der Platten vernachlässigt wird? Spez. Gew. 8,88. b. Wie stark dürften die Kupferplatten nur sein, wenn die beiden anderen Angaben als richtig angenommen werden? c. Wie viel qm würden die eingedeckten Dachflächen nur halten, wenn die beiden anderen Angaben als richtig angenommen werden? Bemerk. Zwei von jenen Angaben sind richtig, welche wird die falsche sein?

IV. Abschnitt.

Verhältnis-Bestimmungen und Proportionen.

Zwei gleichartige Größen lassen eine zweifache Vergleichung zu. Man kann nämlich erstens fragen, um wie viel und zweitens wie viel mal die eine größer ist als die andere. Da man im praktischen Rechnen alle Größen durch Zahlen ausdrückt, so sind, wenn von Größen gesprochen wird, nur Zahlen gemeint. Überhaupt kann sich eine derartige Vergleichung zweier gleichbenannten Größen nur auf deren Maßzahlen beziehen. Das Ergebnis der ersten Vergleichung wird gefunden, wenn man die beiden Größen von einander subtrahiert, und ist also eine Differenz; das Ergebnis der anderen Vergleichung wird gefunden, wenn man beide Größen durcheinander dividiert, und ist folglich ein Quotient. Das Ergebnis der Vergleichung zweier Größen wird ihr Verhältnis genannt und zwar nennt man die Differenz zweier Größen das arithmetische und den Quotient zweier Größen das geometrische Verhältnis derselben. Wenn z. B. von zwei Häusern das eine 24 000 *M* und das andere 8000 *M* gekostet hat, so sagt man, wenn man den Preis derselben vergleicht, entweder das erstere hat 16 000 *M* mehr, oder es hat dreimal so viel als das andere gekostet.

Das geometrische Verhältnis ist ganz besonders für das Baufach wichtig, darum soll dieses noch näher betrachtet werden.

Die schriftliche Form für das geometrische Verhältnis ist die ange-deutete Division, z. B. 6:2. (Les: 6 zu 2.) Die beiden zu vergleichenden Zahlen nennt man Glieder. 6 ist das erste Glied oder der Dividendus, 2 ist das zweite Glied oder der Divisor. Die Zahl, welche angiebt, wie oft das zweite Glied in dem ersten enthalten ist, heißt Verhältniszahl oder Exponent.

Häufig wird jedoch das geometrische Verhältnis zweier Größen durch eine Zahl ausgedrückt. Dies ist jedoch nur dann möglich, wenn eine all-gemein bekannte Einheit zu Grunde gelegt ist. So drückt z. B. das