Bei $\sigma_{e\,max} = 1200$ kg/qcm und $\sigma_{s\,max} = \frac{\sigma_e}{v} =$

$$\frac{1200}{45{,}47} = 26{,}39 \sim 26{,}4 \text{ kg/qcm}$$

wird nach der Einleitung zu Gl. (19):

$$p = \frac{0{,}1 \cdot k \cdot W}{l^2} = \frac{0{,}1 \cdot 1200 \cdot 22{,}01}{l^2} = \frac{2641}{l^2};$$

bei $l =$	2,1	2,0	1,9	1,8	1,7	1,6	1,5	m
folgt aus 2641 mal	$\frac{1}{2{,}1^2}$	$\frac{1}{2{,}0^2}$	$\frac{1}{1{,}9^2}$	$\frac{1}{1{,}8^2}$	$\frac{1}{1{,}7^2}$	$\frac{1}{1{,}6^2}$	$\frac{1}{1{,}5^2}$	
eine zulässige Einheitsbelastung $p \sim$	600	660	730	815	910	1030	1170	kg/qm

Bei $l = 1{,}5$ mit $p = 1170$ kg/qm ist

$$\mathfrak{V}_{max} = \frac{1{,}5 \cdot 1170}{2} \approx 880 \text{ kg}$$ und daher die

Haftspannung nach Gl. (25a)

$$\tau_1 = \frac{0{,}894 \,.\, \mathfrak{V}_{max}}{z \cdot u} = \frac{0{,}894 \cdot 880}{7{,}05 \cdot 28{,}1} = 3{,}97 < 4{,}5 \text{ kg/qcm.}$$

Beispiele zu Tabelle III.

Aufgabe 12.

Zur Lösung der Aufgaben 10 und 11 soll die allgemeine Tabelle III benutzt werden als Beispiel für beliebige Höhen h_1, die in der Sondertabelle nicht enthalten sind, sowie auch als Ergänzung der für Eisenbetonplatten gestellten Aufgaben 1 bis 5. Letztere können zugleich als weitere Beispiele für Steineisendecken gelten, wenn Tabelle III statt Tabelle I benutzt wird.

Vorbemerkung:

Wie bei Tabelle I, so ist auch bei Tabelle III nach:

Gl. (5) $\frac{f_e}{h_1} =$ Wert I und daher $f_e =$ Wert I $\cdot h_1$

Gl. (2) $\frac{x}{h_1} =$ Wert II und daher $x =$ Wert II $\cdot h_1$

Gl. (7) $\frac{z}{h_1} =$ Wert III und daher $z =$ Wert III $\cdot h_1$

Gl. (9) $\frac{W_s}{h_1^2} =$ Wert IV und daher $W_s =$ Wert IV $\cdot h_1^2$

Gl. (11) $\frac{W_e}{h_1^2} =$ Wert V und daher $W_e =$ Wert V $\cdot h_1^2$

Bei beliebiger Höhe h_1 sind also die Werte I, II und III **mit h_1**, sowie die Werte IV und V mit **h_1^2** zu multiplizieren.

Zu Aufgabe 10:

Gegeben: $h_1 = 8{,}0$ *cm,* $f_e = 3{,}67$ *cm²* *und*
$M = 25\,600$ *cmkg*

Gesucht: σ_s *und* σ_e, *sowie* x *und* z.

Aus $f_e = 3{,}67\ \text{cm}^2$ bei $h_1 = 8$ cm folgt für $h_1 = 1$ cm nach Gl. (5):

$$\text{Wert I} = \frac{3{,}67}{8} = 0{,}459 \sim 0{,}46$$

Zu Wert 0,46 in Spalte I der Tabelle III findet man auf der gleichen Zeile $v = 41{,}11$; $IV = 16{,}525$ und $V = 0{,}4020$.

Nach und ist

$$\overbrace{W_s = \text{Wert IV} \cdot h_1^2}^{\text{Gl. (9)}} \quad \text{und} \quad \overbrace{W_e = \text{Wert V} \cdot h_1^2}^{\text{Gl. (11)}}$$

Statt $M = \sigma_s \cdot W_s = \sigma_e \cdot W_e$ ist daher zu schreiben:

$$M = \sigma_s \cdot \text{Wert IV} \cdot h_1^2 = \sigma_e \cdot \text{Wert V} \cdot h_1^2$$

Hieraus folgt Gl. (13) mit:

$$\sigma_s = \frac{M}{\mathbf{h_1}^2 \cdot \text{Wert IV}} = \frac{25\,600}{8^2 \cdot 16{,}525} = \frac{400}{16{,}525} = 24{,}2\ \text{kg/qcm},$$

sowie Gl. (15) mit:

$$\sigma_e = \frac{M}{h_1^2 \cdot \text{Wert V}} = \frac{400}{0{,}402} = 995\ \text{kg/qcm}$$

oder:

$$\sigma_e = \sigma_s \cdot v = 24{,}2 \cdot 41{,}11 = 995\ \text{kg/qcm} \ \textbf{wie vor.}$$

Der Unterschied in der Benutzung der beiden Tabellen besteht also lediglich darin, daß man bei der Sondertabelle von f_e ausgehend W_s oder W_e einsetzt, während bei der allgemeinen Tabelle von $\frac{f_e}{h_1}$ ausgegangen wird und außer den Werten IV oder V noch $\mathbf{h_1}^2$ einzusetzen ist.

Zu Aufgabe 11:

Gegeben: $h_1 = 8$ *cm,* $\sigma_s \leqq 26{,}4$ *kg/qcm* *und*
$M = 26\,330$ *cmkg.*

Gesucht: σ_e, f_e, x *und* z.

Nach Gl. (14) und Gl. (9) ist:

$$W_s = \frac{M}{\sigma_s} = \text{Wert IV}\ h_1^2$$

Hieraus folgt Gl. (17) mit:

$$\text{Wert IV} \geqq \frac{M}{\mathbf{h_1}^2 \cdot \sigma_s} \geqq \frac{26\,330}{8^2 \cdot 26{,}4} \geqq \frac{411{,}41}{26{,}4}$$

$$\geqq 15{,}584$$

In Spalte IV der Tabelle III findet man als nächst höheren Wert 15,639, wobei I = 0,39; v = 45,47; II = 0,3547; III = 0,8818 und V = 0,3439.

Daher nach Gl. (15)

$$\sigma_e = \frac{M}{h_1^2 \cdot \text{Wert V}} = \frac{411,41}{0,3439} = 1196 \text{ kg/qcm}$$

und nach Gl. (5), (2) und (7)

$$f_e = \text{Wert I} \cdot h_1 = 0,39 \cdot 8 = 3,12 \text{ cm}^2$$
$$x = \text{Wert II} \cdot h_1 = 0,3547 \cdot 8 = 2,84 \text{ cm}$$
$$z = \text{Wert III} \cdot h_1 = 0,8818 \cdot 8 = 7,05 \text{ cm.}$$

Berechnung von Steineisendecken als Plattenbalken.

Sollen Steineisendecken mit verhältnismäßig schwacher oberer Wandung d (Figur 18) nach Art der Plattenbalken berechnet werden (Seite 46 oben), indem die obere Wandung die Stelle der Platte vertritt, so treffen die Einflußzahlen der Tabelle II hier ebenfalls genau zu und zwar für diejenigen Verhältniszahlen v_I, bei denen die Werte $\frac{x}{h_1}$ und folglich auch $\frac{z}{h_1}$, $\frac{W_s}{h_1^2}$ und $\frac{h_1 - x}{x}$ ebenso groß sind wie bei $v_I = 21$, 30 und 39 bei Eisenbetondecken.

Aus $v_e = 15 \cdot \frac{h_1 - x}{x}$ bei Eisenbeton und $v_s = 25 \cdot \frac{h_1 - x}{x}$ bei Steineisendecken folgt $v_s = \frac{25}{15} \cdot v_b = \frac{5}{3} \cdot v_b$. Bei letzteren gilt daher in Tabelle II Zeile 1 für $v_I = \frac{5}{3} \cdot 21 = \mathbf{35}$, Zeile 2 für $v_I = \frac{5}{3} \cdot 30 = \mathbf{50}$ und Zeile 3 für $v_I = \frac{5}{3} \cdot 39 = \mathbf{65}$.

Zahlenbeispiel zu Aufgabe 10.

Daselbst ist $x_1 = 3,02$ cm und $v_1 = 41,11$. Hat die obere Wandung der Steine durchschnittlich 2,0 cm Stärke, so ist $\frac{d}{x_1} = \frac{2,0}{3,03} = 0,66$ und demnach in Tabelle II von den Werten in Spalte $\frac{d}{x_I} = 0,67$ und 0,65 das Mittel zu nehmen, sowie bei $v_I = 41,11$ ferner das (nach Zeile 1 aufgerundete) Mittel der Werte in Zeile 1 mit $v_I = 35$ und Zeile 2 mit $v_I = 50$; also rund $^1/_4$ von der Summe dieser zu mittelnden vier Werte.

Mithin $n_4 = \sim \frac{4,091}{4} = 1,023$ und $n_6 = \sim \frac{3,72}{4} = 0,93$, folglich $\sigma_e = \frac{\sigma_{eI}}{n_4} = \frac{995}{1,023} = 973$ kg/qcm und $\sigma_s = \frac{\sigma_{sI}}{n_6} = \frac{24,2}{0,93} = 26$ kg/qcm.

Zu Seite 44 unten und Seite 45 oben.

Bei $\sigma_s \leqq 30,7$ kg/qcm und $W_s = 1058$ cm³ wird

$$l = \sqrt{\frac{0,1\ \sigma_s \cdot W_s\ n_6}{p}} = \sqrt{\frac{0,1 \cdot 30,7 \cdot 1058 \cdot 0,93}{p}} = \sim \frac{55}{\sqrt{p}}, \text{ wobei}$$

$$\sigma_e = 30,7 \cdot v_I \cdot n_3 = 30,7 \cdot 41,11 \cdot \underbrace{0,909}_{\frac{3,636}{4}} = 1147 \text{ kg/qcm.}$$

Bei $\sigma_s = 29,2$ kg/qcm war $l = \frac{55,6}{\sqrt{p}}$ und man erhält für diese Beanspruchung des Plattenbalkens $l = \frac{55,6\sqrt{n_6}}{\sqrt{p}} = \frac{55,6\sqrt{0,93}}{\sqrt{p}} = \frac{53,6}{\sqrt{p}}$